

AUDIO

& TECHNIEK

PRIJS:
NEDERLAND fl. 5,95
BELGIË Bfrs. 120,-

TEST

cassette decks tot 850,-

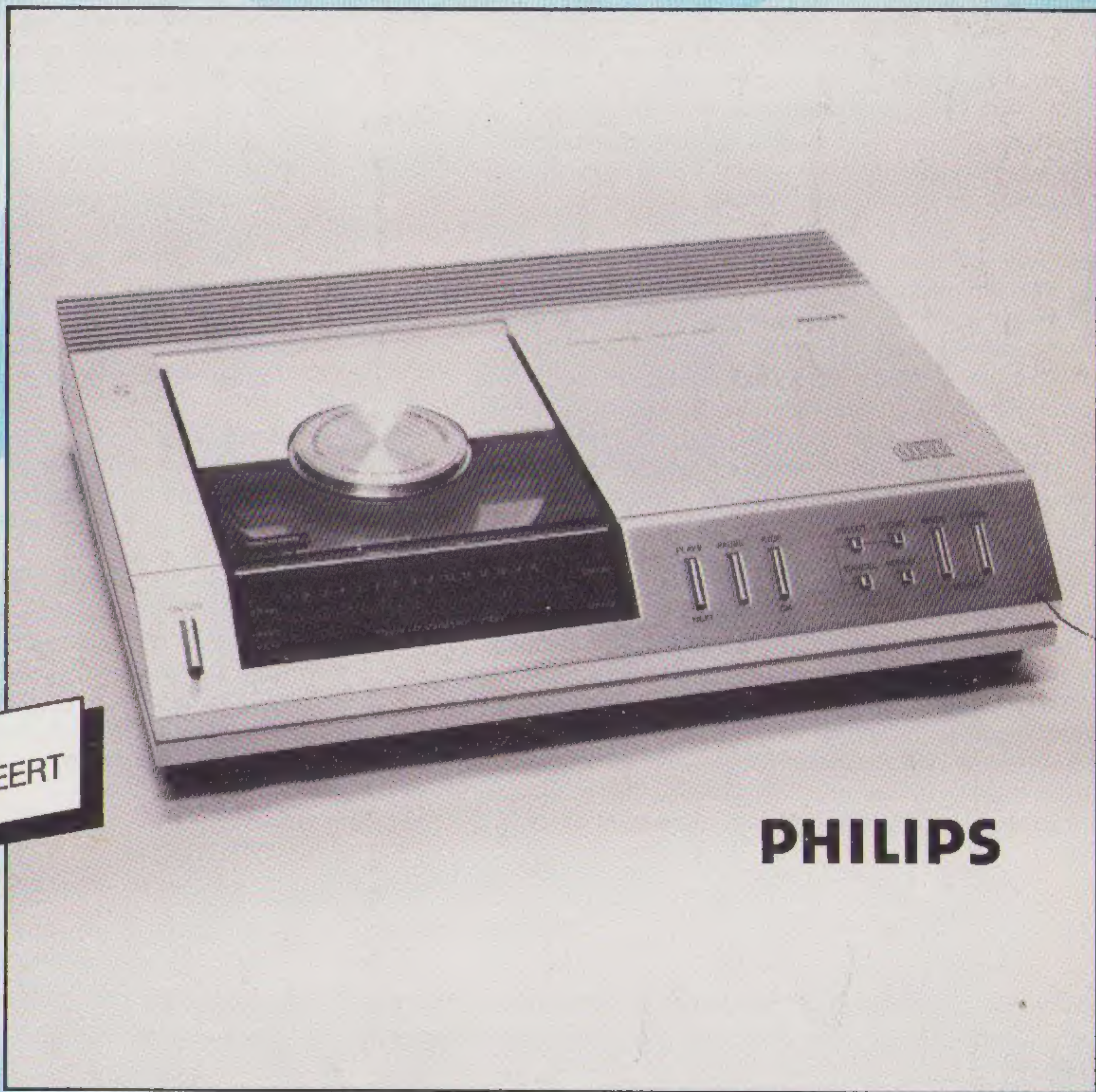
Thorens modificatie

AUDIO & TECHNIEK

EINDELIJK 'N BLAD
DAT DESKUNDIG INFORMEERT

TEST LUIDSPREKERS

Ontwerp
regelversterker



PHILIPS

2 MEI
83

COMPACT DISC FEITEN EN MENINGEN

GELUIDEN

Onze uitgangspunten bleken in het kleine Nederland soms wat controversieel.

We hebben in de eerste twee nummers niet onder stoelen of banken gestoken, wat we van bepaalde apparaten vonden. Ons inziens is dit blad geen knip voor zijn neus waard, als we die informatie niet geven. U koopt dit blad onder meer omdat u zich een oordeel wilt vormen over de verkrijgbare apparatuur in een bepaalde prijsklasse. Indien we bij onze beoordeling van het kwaliteitsaspect niet zouden melden, dat we over sommige produkten uitgesproken ontevreden zijn, dan vervalt een groot deel van de relevantie van dit blad.

Helaas stuit onze methode op nogal wat weerstanden, zowel bij sommige importeurs als bij detaillisten. We menen dat de fabrikant en importeur er niets aan hebben, als gefundeerde kritiek op een bepaald apparaat achterwege blijft.

De importeur én de fabrikant doen er goed aan hun kwaliteit te bewaken en als dat niet gebeurt, kan men ongemerkt inferieure apparatuur blijven produceren en verkopen. Dit laatste leidt niet tot vertrouwen en merkgebondenheid. Tenslotte zal ook het publiek merken, zelfs indien er geen kritiek gepubliceerd zou worden, of een bepaald apparaat wel of niet goed werkt. Helaas gaat dat gepaard met schade en schande.

Een voorbeeld vermag dit te illustreren. Philips heeft jarenlang apparatuur geproduceerd, die, grosso modo, de toets der kritiek niet kon doorstaan. Niet op het punt kwaliteit en evenmin kwa prijsniveau.

In het begin kon dit ongestoord doorgaan, omdat de konsument merkgebonden was. Als het van Philips kwam, dan moest het wel goed zijn. Bovendien had Philips een groot aantal handelaren aan zich gebonden door middel van prijsafspraken en kontrakten. In het begin van de jaren zeventig waren er alom in den lande vaste Philips-verkooppunten. Het merk werd, in tegenstelling tot vele andere, ondersteund door een uitstekende service-organisatie.

Dit laatste is er nog steeds, maar het merk als zodanig is, helaas, in een slechte reuk komen te staan. De konsument kwam er langzaam maar zeker achter, dat hij goedkoper en beter een niet-Philips produkt kon kopen. Tien jaar na dato is de Philips-politiek enigszins bijgesteld, maar het zal veel moeite kosten om de kwaliteits- en prijsbewuste koper weer terug te winnen.

Indien nu tijdig gesignaleerd was, dat het prijs/kwaliteits-niveau niet door de beugel kon, dan was dit wellicht niet gebeurd. De audiobladen hebben duidelijk verstek laten gaan. Ze hebben geen of nauwelijks kritiek gegeven op de ondermaatse kwaliteit van de gigant in het zuiden van des lands en daar is niemand beter van geworden; de fabrikanten de handelaar zijn hun cliënten kwijtgeraakt, de konsument is sceptisch geworden en de audiopers heeft ingeboet aan geloofwaardigheid.

Onlangs hadden we een gesprek met een grote importeur. Die stelde, dat de fabrikant en importeur dát produkt bieden waar de konsument om vraagt. Daarbij wordt gelet op vormgeving en eventueel exclusiviteit.

Gesteld nu, dat de konsument een mooi glimmend, maar goedkoop, apparaat wenst, dan krijgt hij niet meer dan dat. Dat wil zeggen een glimmend kastje voor weinig geld. Wat er in dat kastje zit is sekundair. Voor de fabrikant is, uit kommerciële overwegingen, de verleiding dan groot om er iets in te stoppen, wat op zich wel funktioneert en aan redelijke specificaties voldoet. Echter een goed doordacht apparaat vergt meer. Zo iets vergt inventiviteit en research en vooral dat laatste kost geld. Er zijn twee redeneringen mogelijk:

- A. de konsument krijgt waar hij om vraagt,
- B. de fabrikant informeert het publiek onvoldoende, dat goedkoop geen synoniem voor kwaliteit is.

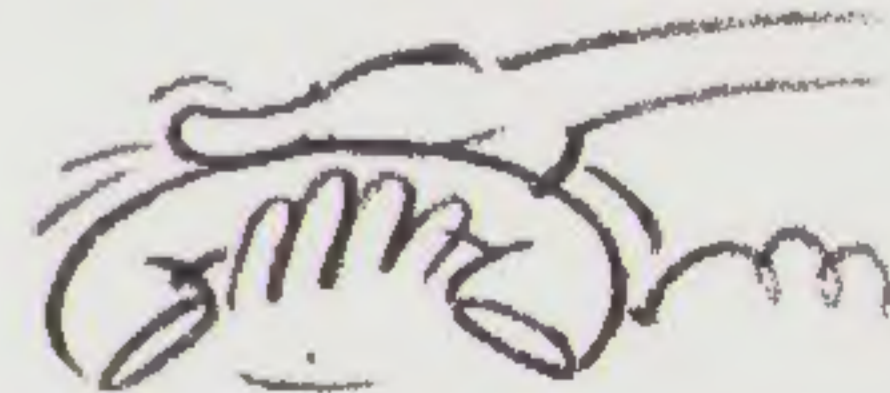
Dat laatste is zo'n fabrikant nauwelijks kwalijk te nemen. Wij, als onafhankelijk blad, zien daar een duidelijke taak voor ons zelf.

In dit nummer vindt u de voor- en nadelen van een nieuw medium opgesomd. De Compact Disk heeft de volle aandacht. Philips loopt in dit geval voorop, zeker als we naar de kwaliteit kijken van de door hen aangeboden apparatuur.

De kwaliteit van dit nieuwe medium (vorming, ruis en dynamiek) is veelal beter dan de huidige analoge elektronica en dus ook beter dan veel versterkers die het signaal moeten verwerken.

We hopen nu dat dit kwaliteitsverschil opgeheven zal worden, zodat we in de toekomst positievere geluiden kunnen laten horen.

Eens of oneens



stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press
stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press
stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press stop press

NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83
NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83
NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83 NOVOTEL SHOW HI FI '83

Van 16 tot 20 september 1983 wordt weer een HI FI show gehouden in het Novotel te Amsterdam. Ook AUDIO & TECHNIEK is daar aanwezig met de laatste ontwikkelingen op HI FI gebied. Er zal door ons gedemonstreerd worden met versterkers, luidsprekers, het BILAS-systeem en de zaalsimulator van H.L. Han. We hopen ook een aantal lezingen te kunnen houden over geluidswaergave.

AUDIO & TECHNIEK

AUDIO & TECHNIEK is een zeven maal per jaar verschijnend periodiek van het **AUDIO RESEARCH CENTER**, Schonebergerweg 86, Rotterdam.
Postadres: Postbus 2156
3000 CD Rotterdam
Telefoon: 010 - 78 02 48
b.g.g. : 010 - 66 46 30



Hoofdredactie:
John van der Sluis

Medewerkers aan dit nummer:
Peter van Willenswaard
Peter Varkevisser
Koos Wajon
Renée Stuurman
Mariëtte Frankhuizen

Cover ontwerp:
Pieter de Neef

Telefonische spreekuren:
op maandagen van 9 tot 14 uur
en van 20 tot 22 uur
op 010 - 66 46 30

Abonnementen:
Het abonnementsgeld bedraagt f 25,— voor de nummers 83/3 t/m 83/7.
Over te maken op postrekening 41 30 216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam onder vermelding: 'abonnement 1983'
Voor vorige nummers zie pagina 42.

Losse nummerprijs f 5,95
België Bfr. 120

Advertentie exploitatie:
Denhatex Rotterdam
telefoon 010 - 22 48 66

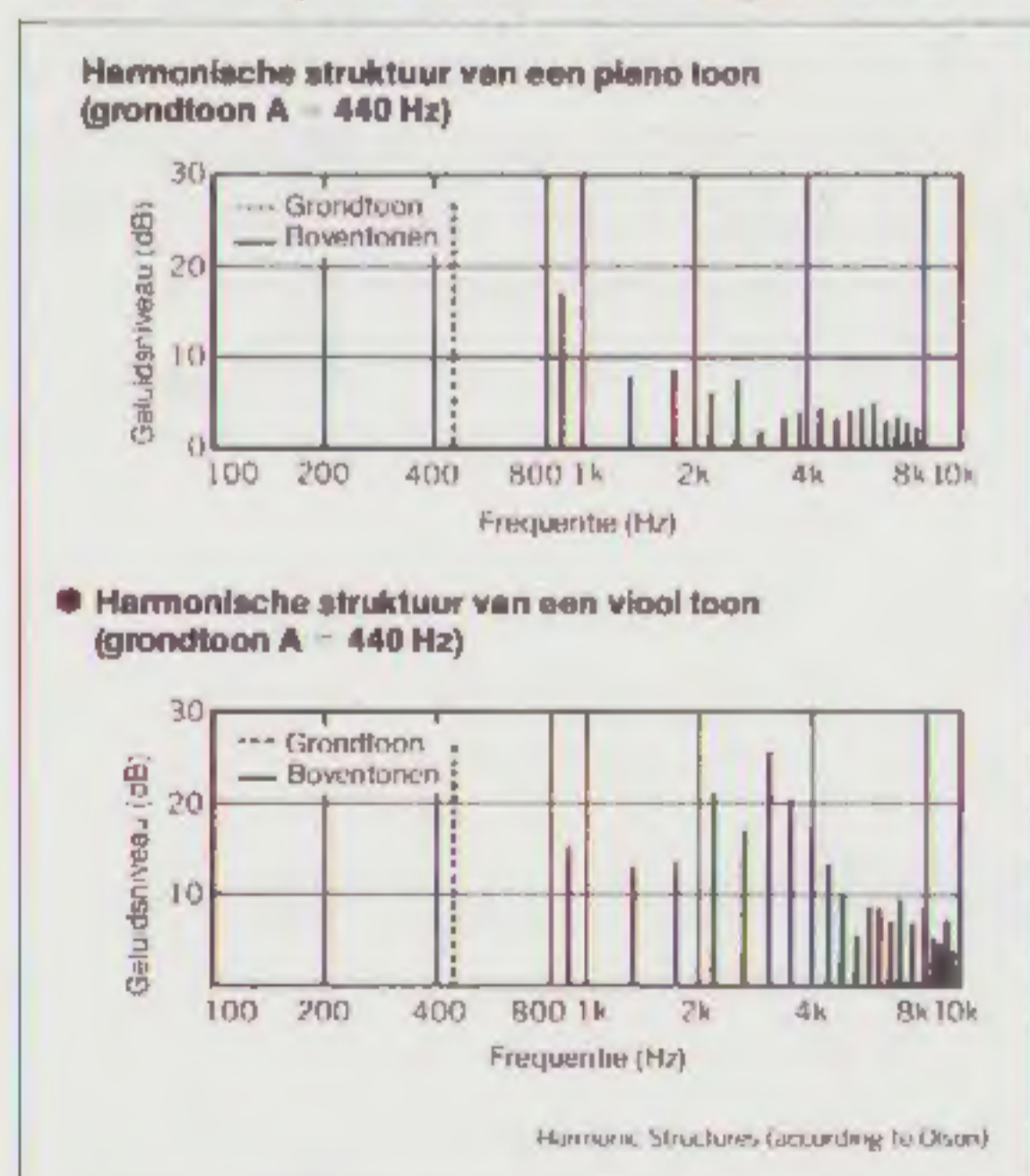
INHOUD	Pagina
GELUIDEN (van de redaktietafel)	2
TEST CASSETTEDECKS van f 595,— tot f 825,—	6
COMPACT DISC SPELERS in de praktijk	14
TEST LOW BUDGET VERSTERKERS	17
ZAALAKOESTIEK II door H.L. Han	19
RUIS III door Peter van Willenswaard	24
GESPREK MET MATTI OTALA	26
DISCUSSIE HAPKLARE BROKKEN commentaar uit België door Mark Bossens	27
BOUWONTWERP REGELVERSTERKER I	30
ARC LEZERSSERVICE	31
AKAI: HALF A STEP AHEAD OF THE FUTURE	32
ACOUSTIC RESEARCH: nieuwe technieken in luidsprekers	33
THORENS TRANSFORMATIE modificatie van platenspelers door S.A. Veeren	34
LEZERSPOST	37
DE HUISMANNETJES door Ewoud van Rijn	38
KRABBELEN AAN DRAAITAFELS door Peter van Willenswaard	39
VIER PLATENSPELERS EN 1 ELEMENT een vergelijkende beoordeling	40
REFERENTIESET	41
ARC BERICHTEN	42

Uw voorkeur voor TDK-cassettes meest komplekse muziek

Het is technologisch vijfvoudig te bewijzen, dat het ingevoerde muzieksignaal feitelijk gelijk is aan hetgeen uw TDK-cassette weergeeft.

1. De uitzonderlijke frequentie-gevoeligheid van TDK

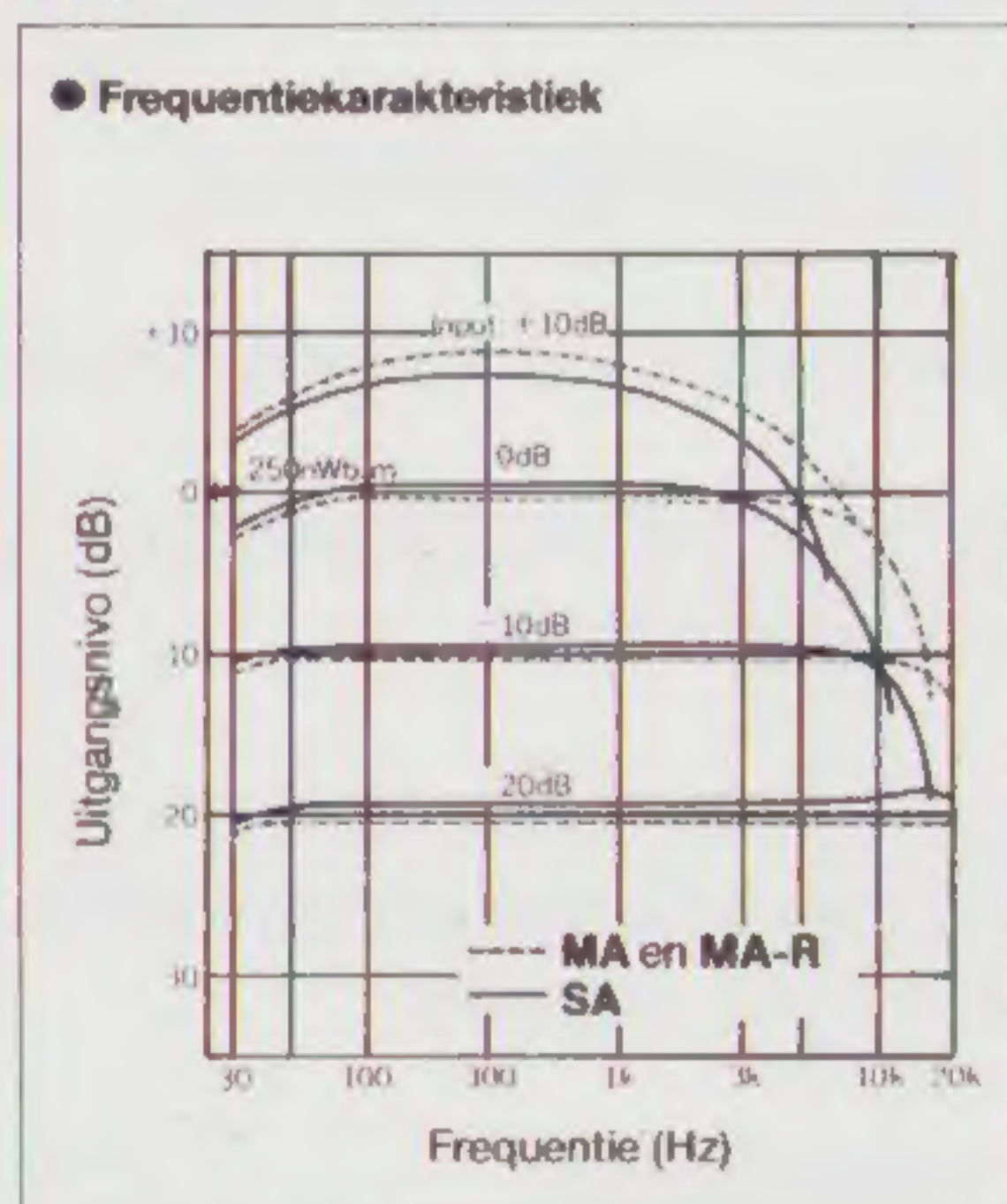
Om de subtiele harmonische nuances te kunnen weergeven die bv. het verschil tussen een Stradivarius en een Amati viool vormen, moet een tape over 'n brede, rechte frequentie-gevoeligheid beschikken. Die tot ver in het geluidsgebied reikt waar geen 'grondtonen' (de frequenties die voor het oor de hoogte van een toon bepalen) meer voorkomen, maar waar wel de klankkleur en het 'persoonlijk' timbre wordt bepaald. Namelijk door de zgn. 'boventonen': trillingen die veelvouden van de grondtonen zijn, waardoor ze de individuele 'klankkleur' van een instrument of stem bepalen. Deze boventonen trillen in veelvouden van de grondtoon mee (in de hier afgebeelde computergrafieken in veelvouden van 440 Hz, nl.: 880, 1320, 1760 Hz, enz./afb. 1) en creëren de ingewikkel-



afbeelding 1

Twee computergrafieken, die de harmonische structuur van de zo belangrijke boventonen van piano en viool illustreren en die volledig door middel van TDK cassettes kunnen worden opgenomen en weergegeven.

de geluidsgolf die specifiek is voor ieder afzonderlijk instrument. Als honderd musici tezelfdertijd in concertgebouw of studio spelen, is het duidelijk dat dan buitengewoon ingewikkelde geluidsgolven geproduceerd worden. TDK-tapes, resultaat van geavanceerde magneet-partikel technologie, bezitten de eigenschap dit gehele geluids-spectrum te kunnen bestrijken (ver boven het hoorbare nivo) met een werkelijk brede, rechte frequentie-gevoeligheid. Afb. 2.



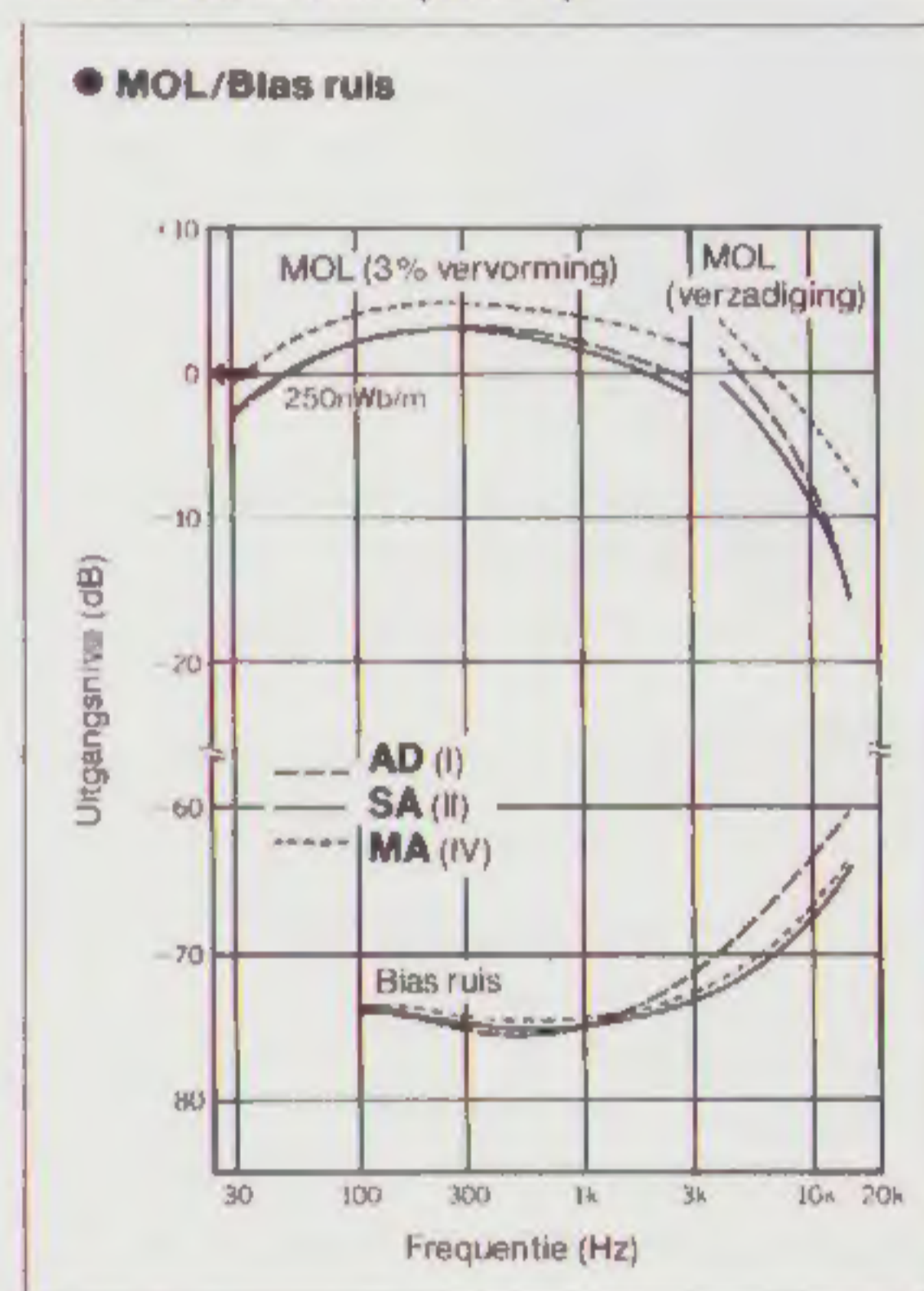
afbeelding 2

Duidelijk is het rechte, lineaire karakter van de frequentiewaargave te herkennen bij 4 verschillende input-nivo's voor TDK's SA en MA/MA-R cassettes.

2. Het formidabel brede dynamiek bereik

Het punt waarbij de vervorming van de 3e boventoon 3% is van de totale uitgangswaarde wordt MOL (Maximum Output Level = Maksimal Uitgangs Vermogen) genoemd. Dit MOL heeft bij vele geluidsdragers geen konstante waarde over het gehele frequentiegebied; vaak 'zakt' het in de hoge frequenties. Echter: de zeer hoge, uiterst gelijkmatige partikel-dichtheid op TDK-tapes zorgt voor uiterst hoog, constant MOL bij alle TDK-cassettes - in zowel de Normal, High als Metal categorie.

Zoals de uitmuntende MOL-karakteristieken van de TDK, AD, SA, en MA cassettes aantonen (afb. 3).



afbeelding 3

In elke tape-categorie (I-normal, II-high en IV-metal) wordt met TDK cassettes een zeer hoog MOL bereikt, dankzij de hoge dichtheid, de grote gelijkvormigheid en de fantastische electro-magnetische eigenschappen van het door TDK toegepaste magneetmateriaal.

3. De extreem lage ruisdrempel

Aan de onderzijde van het dynamiek bereik treedt bij vele geluidsdragers vaak 'eigenruis' op; het zo storende gesis dat bv. zachte piano-passages ongenietbaar maakt. TDK's meer dan 40-jarige ervaring met magnetische materialen en de juiste tape-technieken gerandeert u echter de laagste ruisdrempels bij de hoogste MOL's (afb. 3).

4. De superieure partikel-coating techniek

De onberispelijk egale, partikeldichte coatings van TDK-tapes zijn bij uitstek geschikt om zelfs de meest komplekse muzikale structuren levensecht weer te

kwaliteit bewezen: geven zelfs uw waarlijk brongetrouw weer.

AD-X
Winnaar in de grote,
vergelijkende test van
Audio 4/83!
Vraag het volledige verslag aan bij
AVC Nederland b.v.,
Postbus 458, 5400 AL UDEN.

Belangrijke magnetische eigenschappen van 7 TDK cassettes.

eenheid:		D	AD	SA	MA/MA-R	AD-X	SA-X
kA/m (Oe)	Magneetpartikel	Hi-grained Ferric	Linear Ferric	Super Avilyn	Finavinx	Avilyn	Super Avilyn
mT (gauss)	Koërcitiefkracht	28 (350)	30 (380)	46 (580)	84 (1050)	30 (380)	49 (620)
-	Remanentie	130 (1300)	150 (1500)	160 (1600)	310 (3100)	165 (1650)	170 (1700)
-	Vierkantverhouding	0.77	0.82	0.85	0.83	0.86	0.83

afbeelding 4

geven. Maar ook de koërcitiefkracht (de kracht die nodig zou zijn om TDK-tapes te wissen) en de remanentie (de kracht waarmee TDK-tapes hun magnetische informatie vasthouden) zijn uitstekend. Technici meten het, kenners weten het! (afb. 4).

5. De feilloze cassette-mechanisme konstruktie

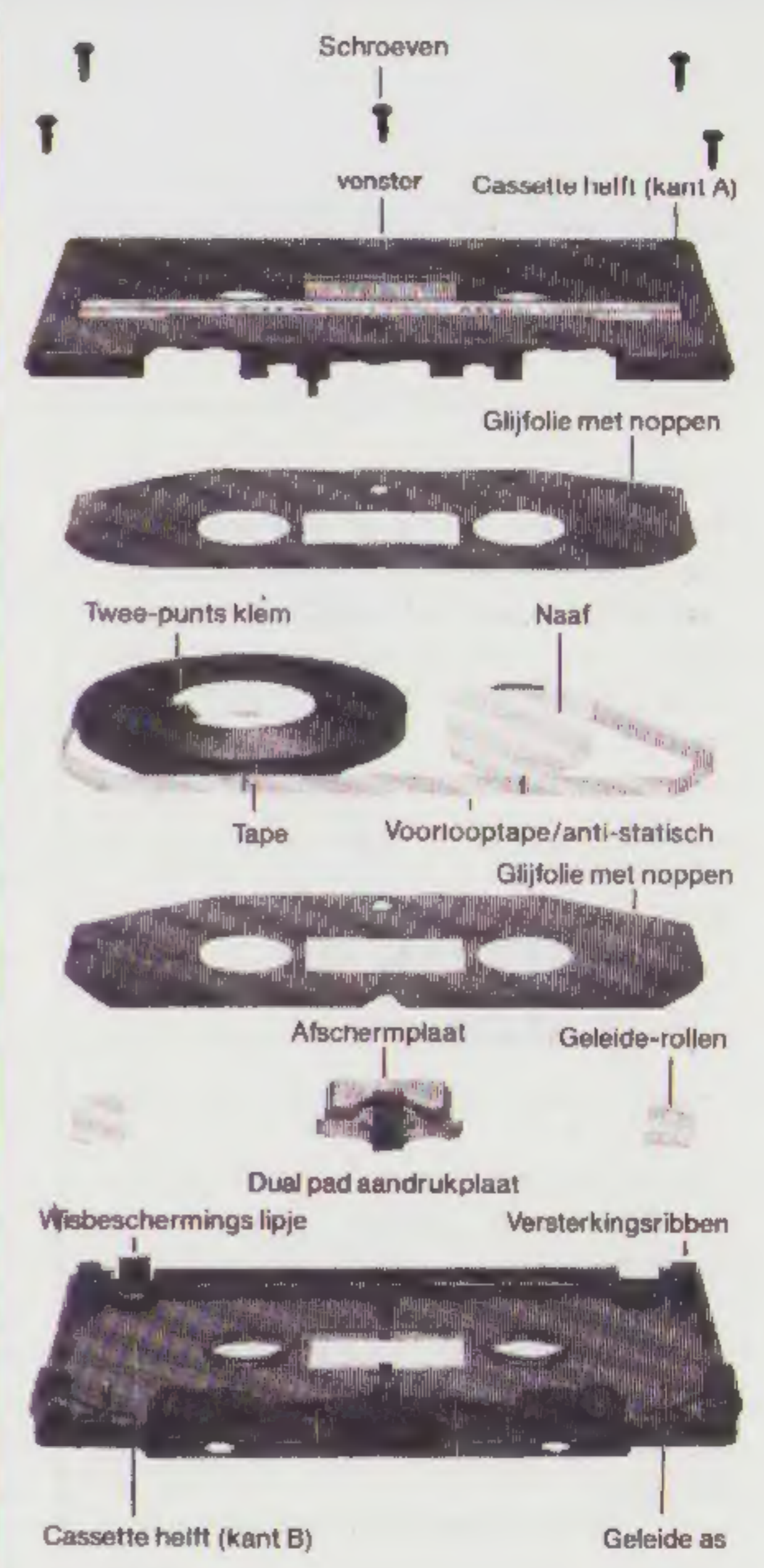
Het bewijs van TDK's voorsprong in ontwerp en konstruktie van cassette-behuizingen is overduidelijk aanwezig in het unieke Laboratory Standard Cassette-mechanisme. De cassette-behuizing die niet alleen voor de Normal Bias cassettes 'AD' en 'AD-X' wordt toegepast, maar ook voor de High Bias 'Super Avilyn' en 'Super-Avilyn-X' en de puur-ijzer 'MA' cassettes van TDK. De Laboratory Standard Cassette-behuizing wordt dan ook liefst op meer dan 1117 punten door de computer gecontroleerd, vóórdat een cassette door TDK's kwaliteitscontroleurs wordt vrijgegeven (afb. 5).

TDK-cassettes bieden vijfvoudige zekerheid

Inderdaad: u heeft vijfvoudige zekerheid dat u met TDK-cassettes uw deck op de beste wijze benut - en dat u het technisch en muzikaal maximaal mogelijke bereikt in brongetrouw vastleggen, opslaan en weergeven van zelfs uw meest komplekse muziek.

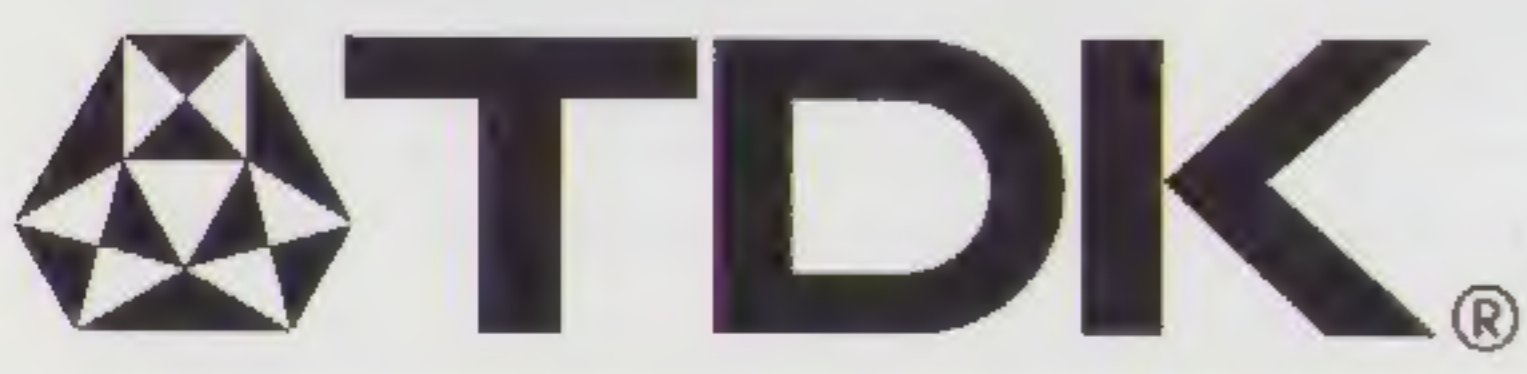


AD-X (Acoustic Dynamic) cassette
SA-X (Super Avilyn) cassette
MA-R (Metal Alloy) cassette.
 TDK's Professional Reference Serie bestaat uit: AD-X, de innovatie in normal bias met de beroemde TDK Avilyn partikels. SA-X, de high bias norm en voor elk deck het superieure alternatief voor CrO₂. MA-R, summum in metal bias voor ongeëvenaarde vergroting van de dynamiek over alle frequenties.



afbeelding 5

Uitvoerige informatie voor geïnteresseerde cassette-gebruikers in het nieuwe vouwblad 'De wetenschappelijke en muzikologische bewijzen...' dat u op aanvraag gratis wordt toegezonden samen met het nieuwe boekje: 't Fijne over cassettes!' Briefkaart aan: AVC Nederland B.V., Postbus 458, 5400 AL Uden.



de meest geprezen cassette ter wereld!

AVC Nederland B.V.-Uden / (04132) 67725.

TEST: CASSETTEDECKS VAN f 600,— TOT f 800,—

Voor onze medium budget installatie, die totaal omstreeks f 4.500,— gaat kosten, testten we een vijftal decks. De test is op dezelfde manier opgezet als in A&T 82/1, zodat een directe vergelijking met de goedkopere decks mogelijk is. De hier besproken apparaten hebben een aantal extra mogelijkheden in vergelijking met de eerder besproken decks. In het algemeen is de kwaliteit van de koppen ook wat beter.

We bespreken de decks op de bekende manier. Eerst een algemene beschouwing en de fabrieksspecificaties, daarna onze meetresultaten, beschouwing van de elektronika en het binnenwerk en tenslotte de luistertest.

Alpine AL 55 f 825,—

Alpine staat bekend om zijn kwaliteit. Dat kan een gevolg zijn van het image, dat door goede advertentieteksten ontstaan is. Maar er is méér. Ieder ALPINE deck wordt in Nederland getest, nageregeld en voorzien van een korte, gemeten, specificatie.

Er zit ook een meetstrook bij met de frekwentie-karakteristiek van beide kanalen.

Ook wordt vermeld voor welke band het deck afgeregeld is met de BIAS-regelaar in de middenstand: TDK AD, SA en MA.

Als u zo'n deck koopt, dan weet u bij voorbaat wát u koopt én in latere jaren zijn de meetgegevens altijd te vergelijken. Het is het enige deck in deze test, waarbij dat zo gebeurt en we menen dat dit een voorbeeld is voor de andere importeurs.

Dan nu het deck. Het is, zoals alle anderen in deze test, uitgerust met Dolby B en C. Aan de voorzijde is een BIAS-regelaar voorzien. Dat is gemakkelijk bij gebruik van an-

dere banden, helaas is er geen tabel in de handleiding voor de verschillende standen bij verschillende fabrikaten en tape-soorten. Een verdere bijzonderheid is de soort uitsturingsindicatie. Dat gaat niet in stapjes, zoals bij de anderen, maar, net als in de studio, met een analogo meetsysteem, met een lichtstraaltje en een spiegel-tje.

Verder is er een multiplex-schakelaar voorzien. Dat is prettig bij opnamen vanuit verschillende bronnen.

Bij FM-opnamen wordt het MPX-filter ingeschakeld en het beperkt de bandbreedte tot 15 kHz. Bij andere bronnen wordt het filter uitgeschakeld en dan bepaalt het medium (de band-kop-kombinatie) de bandbreedte.

De mute-schakelaar onderdrukt het geluid tussen de opnamen.

Het is een zgn. "full-logic-deck". Dat wil zeggen dat de bediening niet elektrisch, maar elektronisch, geschiedt en fouten uitgesloten zijn.

In dit deck vindt U geen timer schakelaar of een music-search functie.

Onkyo TA 2035 f 795,—

De handleiding is, net als bij Alpine, niet in het Nederlands. Dat is jammer, maar niet onoverkomelijk. De beschrijving is verder bijzonder duidelijk en er zijn een aantal bijzondere functies, waarbij dat goed uitkomt.

Om te beginnen is er de bewaking van alle functies door de microprocessor. Zo'n aanpak biedt meestal, en ook hier, een aantal extra bedieningsfaciliteiten.

Het deck is uitgerust met Dolby B en C.

Er is een regelaar voorzien, voor de BIAS-instelling en in de handleiding komt een tabel voor met de verschillende instellingen voor de diverse bandsoorten. Helaas staan daar geen algemeen bekende bandsoorten bij, zoals BASF LH extra en BASF SUPER CHROOM. Verder vermeldt de handleiding dat het deck optimaal is afgeregeld op MAXELL UD-XL-I, XL-II en MX.

We menen, dat de importeurs de konsument een groot genoegen zou doen, indien ze, desnoods gestencil, een tabelletje zouden toevoegen, met de hier te lande meest verkochte bandsoorten en de daarbij vereiste BIAS-instellingen.

Een andere voorziening is het muziek-zoek-systeem AMSS. Daarmee kun je, in beide richtingen, het begin opzoeken van het volgende stukje muziek.

Het systeem reageert op stille passages in de band van omstreeks 5 seconden. In de zoekpositie speelt het van ieder muziekstuk 15 seconden en spoelt dan door naar het volgende stuk. Indien het gewenste stuk is gevonden, kan met een druk op de play-knop het gewone weergeven beginnen.

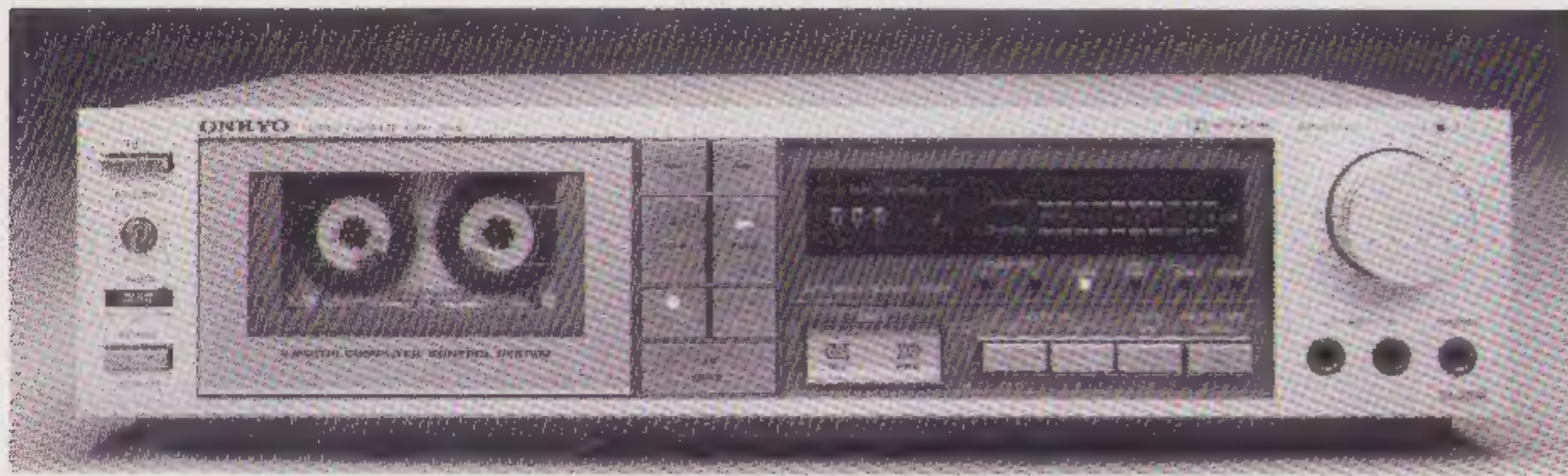
Die stille stukjes kunnen tijdens de opname ingevoegd worden met de AUTO-SPACE knop.

De niveaumeters zijn, zoals gewoonlijk, LED indicatoren, die aan- en uitflitsen bij opname en weergave.

Het Onkyo deck herkent automatisch



ALPINE AL - 55



ONKYO TA - 2035

de bandsoort. Er hoeven dus geen knoppen ingedrukt te worden voor NORMAAL, CHROOM of METAAL. Een indicator geeft aan welke bandsoort in de cassette zit.

Er is een timer schakelaar voorzien, waarmee, via een timer, automatisch afgespeeld of opgenomen kan worden tijdens afwezigheid.

Denon DR 170 f 595,—

Dit is het goedkoopste deck in deze test en tevens het goedkoopste DENON-deck.

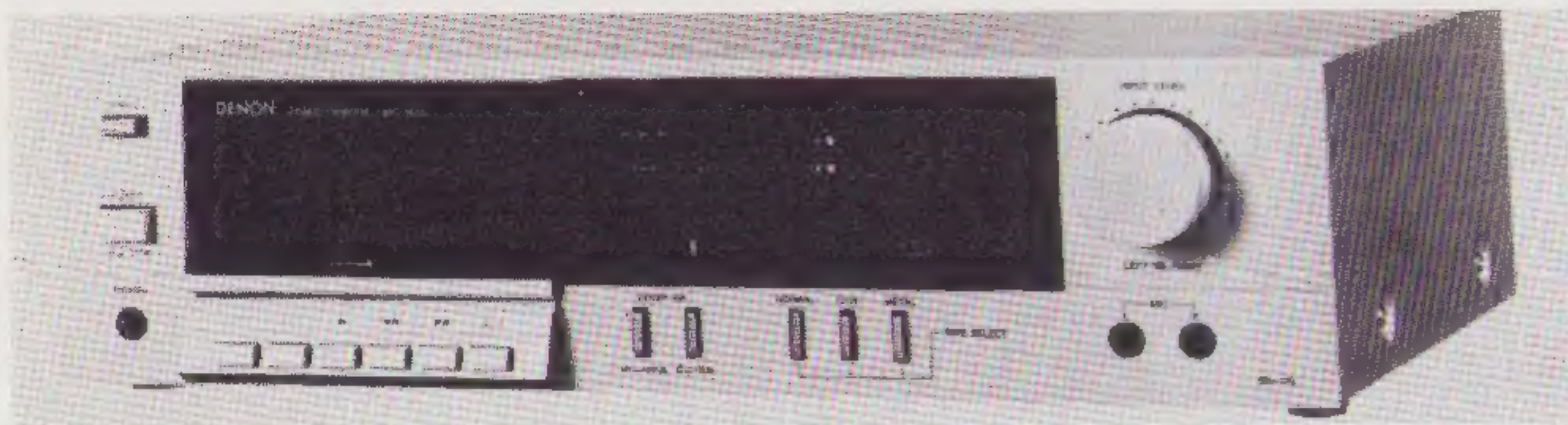
Er zitten wat minder knoppen aan dan bij de overige decks, maar eenvoud heeft ook zijn voordelen.

Het deck is voorzien van Dolby B

TABEL 1: DE FABRIEKSSPECIFICATIES

merk type	Denon DR-170	Alpine* AL-55	Onkyo TA-2035	Sony TC-FX-66	Technics RS-M-228-X
Prijs	595,-	825,-	795,-	799,-	699,-
Wow en Flutter (%)	0,05	0,05	0,045	0,04	0,048
Freq. resp. (Hz-khz)					
Normaal	20-16	15-19,5	30-14	30-14	30-16
Chroom	20-17	15-19,5	30-16	30-17	30-17
Metaal	20-18	15-20,5	30-17	30-17	30-17
binnen (dB)	?	3	3	3	-
overspraak (dB)	65	-	-	-	-
S/R verhouding (dB) met zonder Dolby	?	TDK-MA 58	MAXELL-MX 60	Sony Metal 59	?
met Dolby-B	60	65	65	66	57
met Dolby-C	68	70,5	70	72	67
met DBX	74	-	-	-	-
THD (%)	-	0,9	-	1,0	-
Bias frequentie (kHz)	85	105	-	105	85
Gevoeligheid : micr. (mV)	0,25	0,25	0,3	0,25	0,25
imp. (kOhm)	4,7	600	600	laag	400
lijn (mV)	60	75	50	77,5	60
imp. (kOhm)	30	50	50	50	40
Output : line (mV)	500	550	500	435	400
impedantie (Ohm)	47	50	50	10	2,2
Output : hoofdtelefoon					
impedantie (Ohm)	8	8	8	8	8
max. vermogen (mW)	0,5	1	-	-	-
max. spanning (mV)	-	-	-	31	125

*) In deze kolom zijn de specificaties opgenomen, zoals GEMETEN door de importeur.



DENON DR - 170

en Dolby-C ruisonderdrukkingssystemen.

De bediening is NIET elektronisch. Het deck is zodanig gekonstrueerd, dat het met een timer bediend kan worden zónder speciale schakelaar.

Alle functies, zoals tape-soort, worden handbediend. Alles is zo eenvoudig, dat het deck geen bedieningsproblemen kán opleveren. De BIAS is vast ingesteld en het deck werkt optimaal met Denon banden of andere Japanse cassettes, zoals TDK Sony of Fuji.

Ook hier is het weer jammer dat de importeur er geen lijstje met geprefereerde, in Nederland verkrijgbare, banden bijsluit.

Sony TC-FX66 f 799,—

Dit deck onderscheidt zich gunstig door de handleiding, die in het Nederlands is.

Het deck is met Dolby B en C uitgerust. Wat dat betreft is er geen verschil met de andere decks.

Wel een verschil is, dat er vier bandsoorten toegepast kunnen worden: Normaal, Chroom Dioxide, Ferro Chroom en Metaal.

Ook is er in plaats van een mechanische teller een tijd klok ingebouwd.

U kunt dan zien hoeveel tijd op de band er gebruikt is, resp. hoeveel tijd er nog op de band resteert.

Sony heeft in dit deck ook een speciale schakeling voorzien, die het verzadigingsniveau bij hoge tonen verbetert. Bij 10 kHz is dat een verbetering van omstreeks 4 dB.



SONY TC - FX - 66

Het deck kan gebruikt worden met een audio timer, om bij afwezigheid op te nemen of af te spelen.

Technics RS-M 228x f 699,—

Ook bij dit deck wordt een Nederlandse handleiding geleverd.

Dit deck heeft als grootste bijzonderheid, dat het voorzien is van het speciale DBX ruisonderdrukkingssysteem. Dat systeem werkt principieel anders dan de Dolby-systemen.

Bij DBX wordt het gehele signaal gekomprimeerd. Volgens de Technics



TECHNICS RS - M 228 X

gegevens kan daarmee een dynamiek bereikt worden van ruim 100 dB.

Bij Dolby wordt de frekwentieband in delen opgedeeld en gekomprimeerd.

Een andere bijzonderheid is dat dit het enige deck is met de mogelijkheid tot nabandcontrole tijdens de opname.

Er is een aparte volumeregelaar voor het weergave-niveau. Ook kan de band afgeluisterd worden tijdens het versneld vooruit of achteruit spoelen.

Het ingebouwde DBX-systeem kan ook gebruikt worden om met DBX gekoedeerde platen of FM-uitzendingen te dekoderen.

Er is een voorziening om stille periodes in te lassen (mute) en er kan een audiotimer toegepast worden.

Onze metingen

In tabel 2 vindt u de door ons gevonden waarden. Op sommige punten wijken die metingen af van de fabrieksspecificaties, omdat we op een andere manier meten. De frekwentiekarakteristiek wordt door de fabrikanten gemeten op een niveau van -20 dB, terwijl wij dat bij -10 dB doen. Zoals we eerder meldden, menen we dat een -10 dB niveau beter korreleert met wat we horen en tenslotte gaat het daar toch om.

Azimuth en bandgeleiding

Dit was bij alle apparaten goed tot uitstekend. Sony kreeg de beste waardering, omdat het allemaal nét iets beter was dan bij de anderen.

De Denon deed het wat minder, maar deze waardering is relatief. Alle decks, dus ook de Denon, waren op deze punten iets beter dan de decks in de test in A&T 82/1.

Frekwentie respons

We hebben eerst de elektronika (line in- line out, stand opname) gemeten.

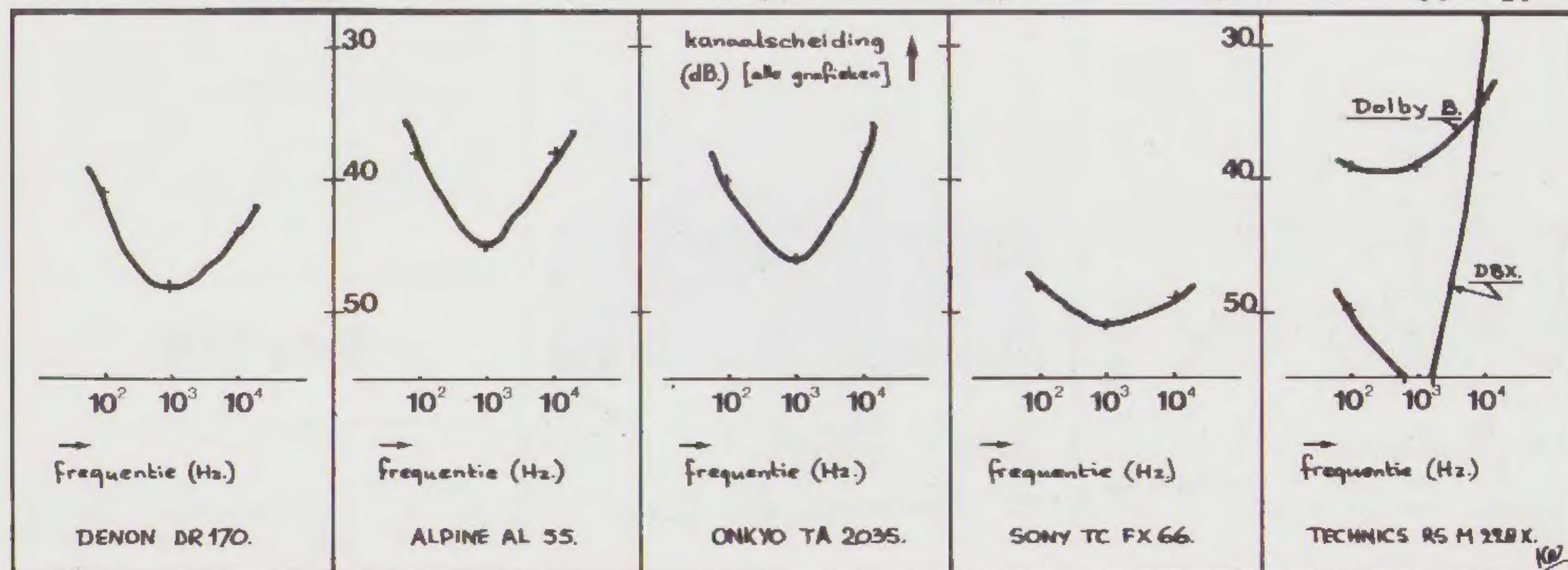
Het niveau was, evenals bij de metingen mét band, -10 dB.

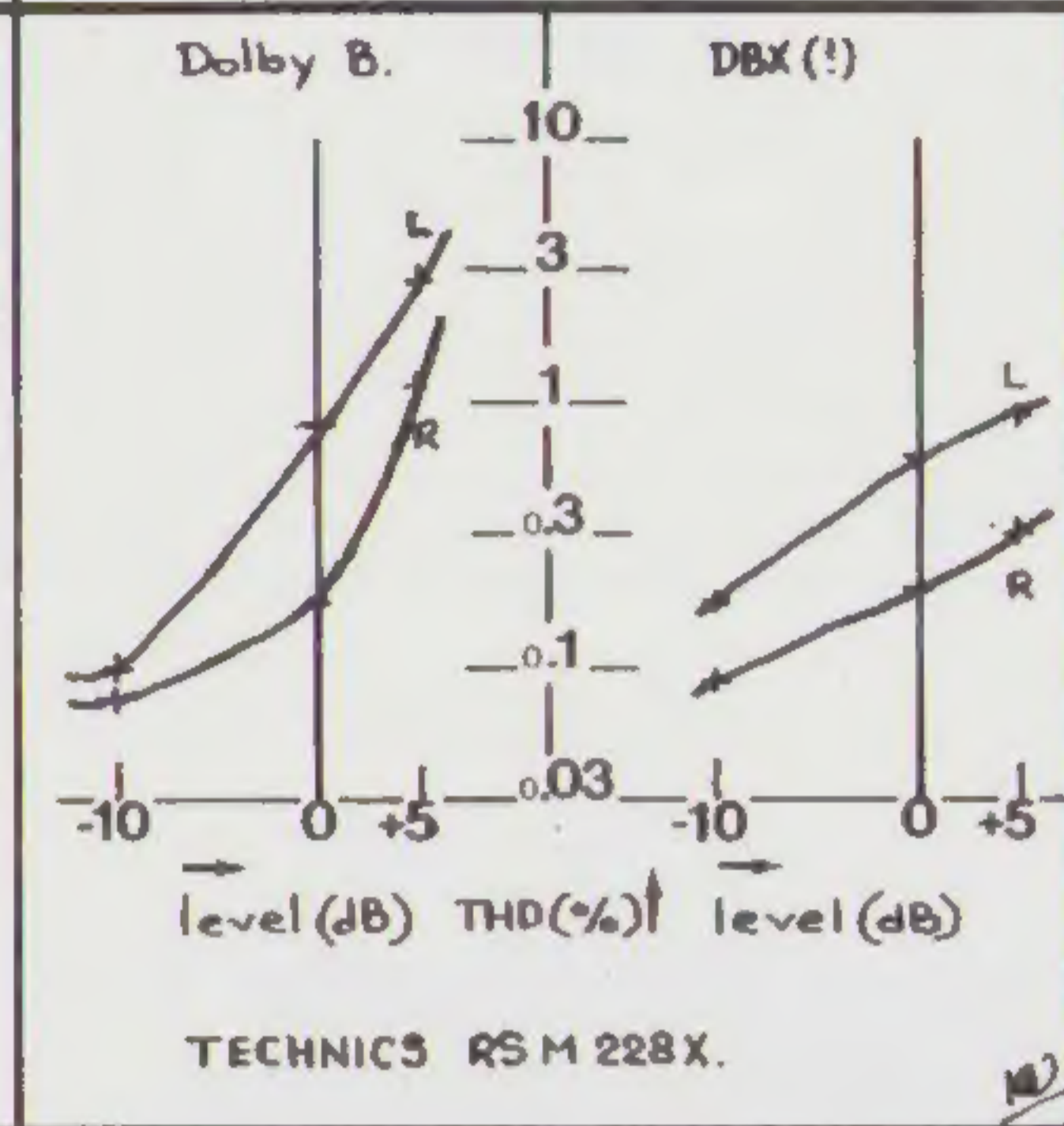
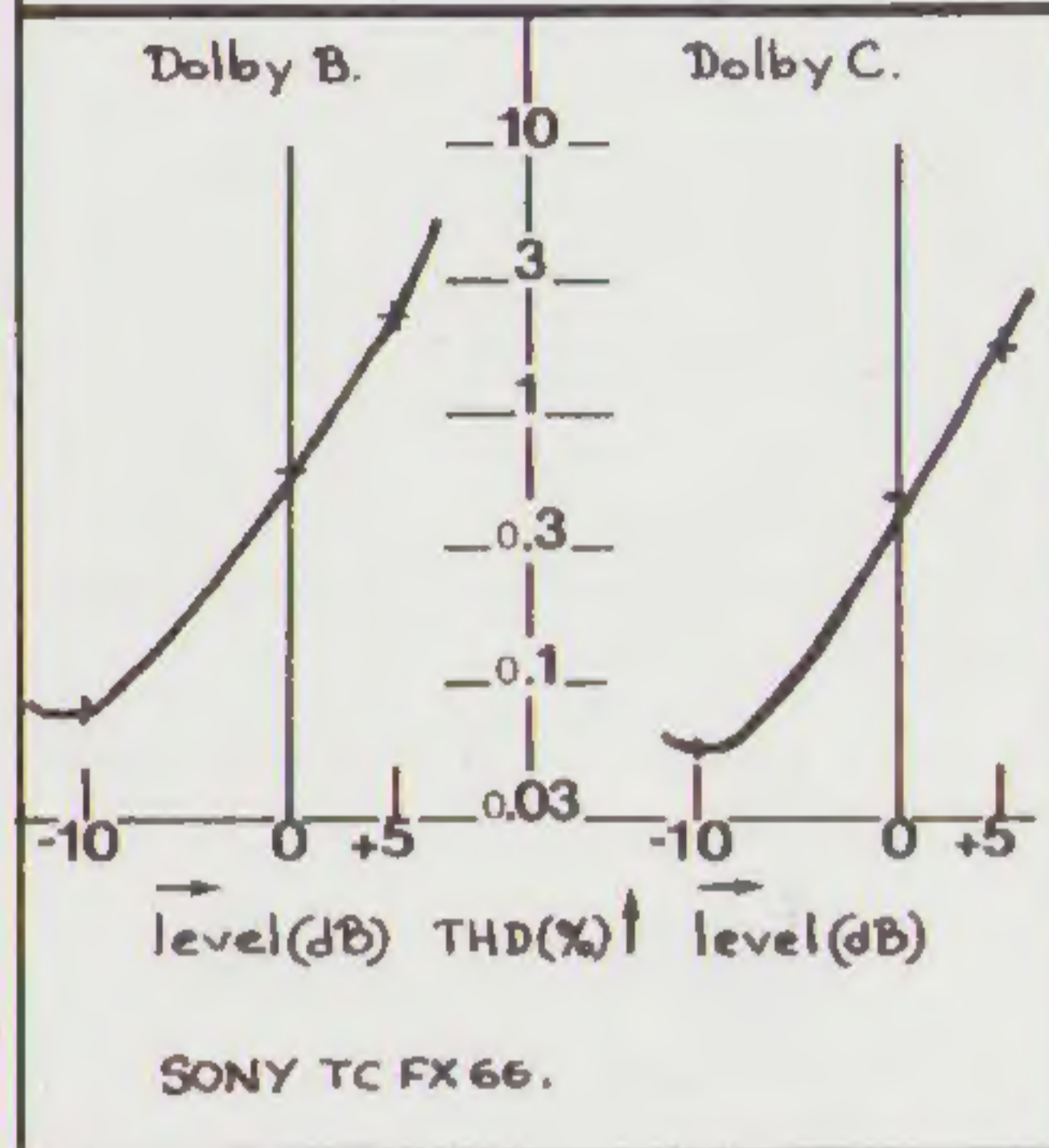
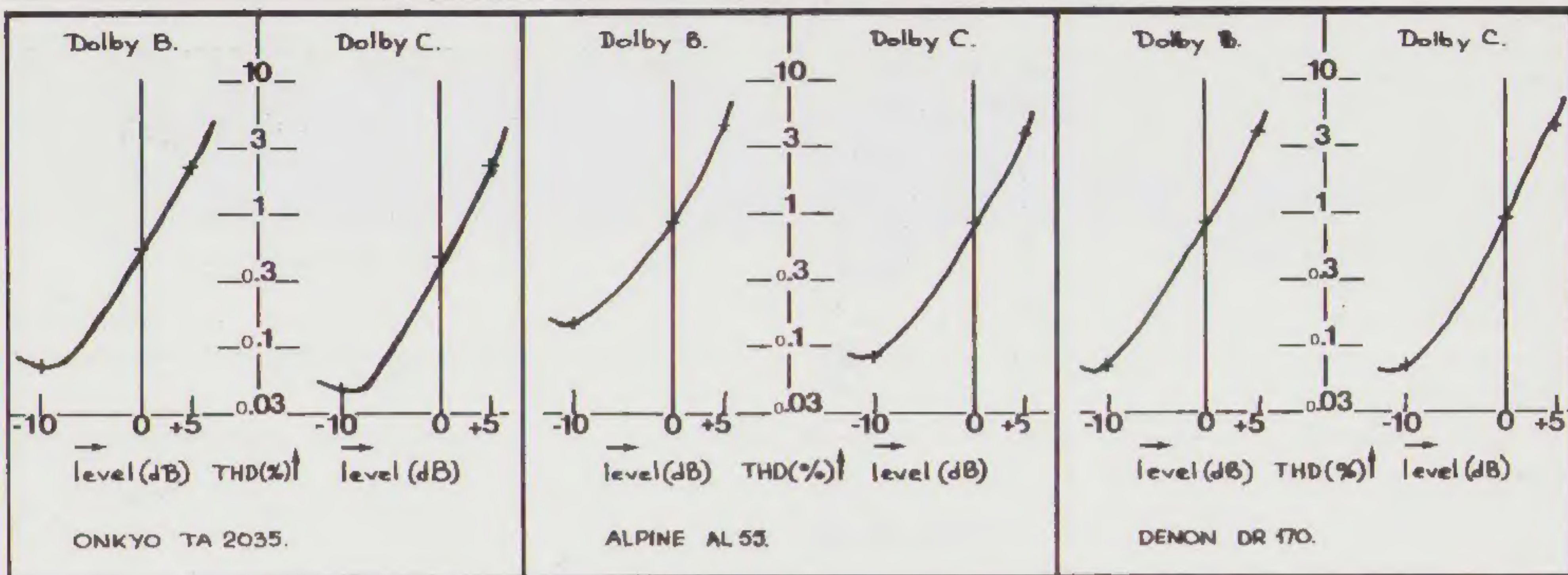
Er komen nogal opmerkelijke verschillen uit.

De Alpine kantelt bij 30 kHz en dat is minstens redelijk. We zouden er geen bezwaar tegen hebben, als dat bedrag nog hoger zou zijn. Zo'n kantelpunt introduceert fase draaiing in het doorlaatgebied en dat is ook een reden waarom dat bij versterkers wat beter ligt.

TABEL 2: ONZE METINGEN

merk type		Denon DR-170	Alpine AL-55	Onkyo TA-2035	Sony TC-FX-66	Technics RS-M-228-X
Azimuth		+	++	++	+++	++
Bandgeleiding		+	++	++	+++	++
Freq. resp. versterker -10 dB (kHz)		17.0	30.0	21.5	17.0	16.5
freq. resp. opname -10 dB (kHz)						
Dolby B	L	15	13.6	13.0	14.5	15.5
	R	14	14.4	13.5	14.0	16.0
Dolby C	L	16.5	15.7	14.8	15.7	-
	R	15.5	16.9	15.5	15.5	-
DBX	L	-	-	-	-	11.5
	R	-	-	-	-	11.5
Laag response (Hz)		60 +/-2dB	30 +/-2dB	40 +/-3dB	30 -8dB	50 -2dB 20 -7dB
THD bij 400 Hz (%)						L R
Dolby B	-10 dB	0.7	0.17	0.06	0.07	0.1 0.07
	0 dB	0.8	0.85	0.49	0.55	0.76 0.29
	+5 dB	3.9	3.9	2.2	2.1	2.9 1.2
Dolby C	-10 dB	0.07	0.08	0.04	0.05	- -
	0 dB	0.8	0.8	0.44	0.46	- -
	+5 dB	4.0	3.3	2.2	2.0	- -
DBX	-10 dB	-	-	-	-	0.18 0.09
	0 dB	-	-	-	-	0.55 0.23
	+5 dB	-	-	-	-	0.95 0.3
Gevoeligheid:						
Line in (mV)		62	90	64	74	60
Line out (mV)		493	590	545	710	550
VU-meter: Aanwijfsfout (dB)		+2	+/-1	+5	+/-2	+/-1
Resolutie		vrij grof	goed	vrij grof	redelijk	redelijk
S/N electronica		L R	L R	L R	L R	L R
Dolby B		81 82	84 86	78 80	81 81	79 80
Dolby C		64.5 65.5	65.5 65.5	63 64	63 64	59 59
DBX		71.5 72.0	72.5 72.5	70 71	70 71	- -
		- -	- -	- -	- -	75 78
Kanaalscheiding (dB)						DBX
100 Hz		41	38	40	48	39 50
1 kHz		48	45	46	51	39 57
10 kHz		44	38	38	49	34 26





Alpine AL55

Rechtsboven ziet U de klassieke transformator. Hij is enigszins verdraaid gemonteerd om het strooiveld te onderdrukken. Direct naast de trafo bevindt zich de lichtnet-schakelaar, die via een stangetje op afstand bediend wordt. Bij dit merk wordt kennelijk heel goed op de bromafstand gelet!



Het binnenwerk van de ALPINE.

Linksboven bevindt zich het compacte loopwerk. Het vliegwiel rust aan één zijde in een nylon snapsluiting. Het lager heeft wat speling en dat kan op den duur problemen opleveren. Rechts onder bevindt zich, in een plastic behuizing, het meetsysteem. Alle elektronica is op één print aangebracht. Die printplaat is vanaf de onderzijde gemakkelijk te bereiken, zodat service snel en goedkoop zal zijn. Alle verbindingen worden gevormd door bandkabels en konnektors.

De andere decks kantelden op +/- 17 kHz, met als gunstige uitzondering de Onkyo met 21,5 kHz.

Daarna zijn we gaan meten met band. We gebruikten voor alle metingen TDK-SA-cassettes.

Met een dergelijke cassette kun je op een heel erg goede recorder een frequentiegebied krijgen van 20 Hz tot 24 kHz binnen 1 dB.

De bandbreedte van de meeste decks werd bij Dolby-C wat gunstiger.

De Technics was in de stand DBX de meest ongunstige uitzondering. Het DBX-systeem viel in de metingen wat tegen (in vergelijking met Dolby).

De laagresponsie is een verhaal apart. De meeste recorders hebben nogal wat afwijkingen in het laag. Dat is deels inherent aan het systeem; een opname/weergavekop werkt nu eenmaal niet optimaal in het basgebied. Deels is het echter ook te wijten aan de toegepaste elektronica.

We hebben afwijkingen geconstateerd van + én -3 dB! De Denon kantelde al bij 60 Hz en de Sony had een dip van 8 dB bij 30 Hz.

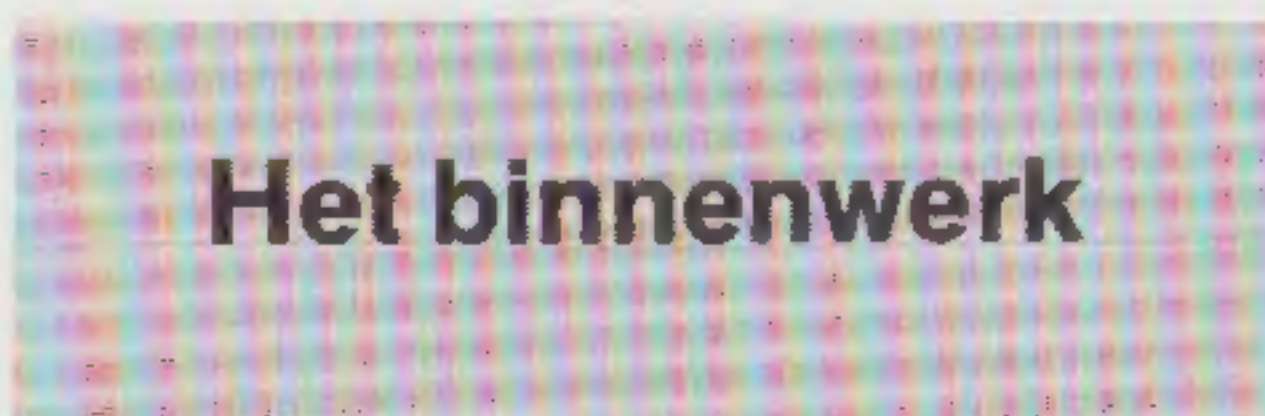
De THD (total harmonic distortion = totale harmonische vervorming) was niet echt onrustbarend. Zoals we eerder meldden vinden we ech-

ter, dat een deck bij 0 dB zijn kantelpunt in de vervormingskarakteristiek zou moeten hebben (zie A&T 82/1) Voor de duidelijkheid hebben we daar enkele grafieken bij getekend.

De meteraanwijzing was, behalve bij de ALPINE, niet zo fraai. Het DENON-deck heeft zelfs twee led's die ALTIJD aan zijn.

De signaal-ruis-verhouding van alle decks was redelijk goed.

De kanaalscheidings-meting vertoonde nog al wat vreemde resultaten. Ook dat hebben we voor de duidelijkheid in grafieken getekend. Het is niet echt onrustbarend, maar het kan bij het luisteren een minder goed stereobeeld geven, indien de kanaalscheiding té drastisch verloopt.



Het binnenwerk

Van alle decks is het binnenwerk bekeken en op foto's vastgelegd. Door vergelijking kunnen we dan een indruk krijgen van de mechanische kwaliteiten.

Sony FX66

Rechts boven is weer de transformator te zien. Daaronder bevindt zich de aparte stuurprint met de

logische schakelingen. Alle functies zijn processor-gestuurd. Links boven is het loopwerk te zien. De capstan is wat beter bevestigd dan bij Alpine en heeft ook minder speling. De mechanische duurzaamheid lijkt ons voortreffelijk.



Het binnenwerk van de Sony.

In het midden is een afschermschot aangebracht, dat tevens als koeling dient voor de stabilisatoren. Aan de onderzijde zien we de print met de versterkers en het Dolby-systeem. Sony gebruikt afwijkende IC's voor dat doel.

Technics RS-M 228x

In tegenstelling tot de andere decks in deze test is het gehele chassis vervaardigd uit kunststof. Rechtsboven bevindt zich weer het voedingsdeel, dat klassiek van opbouw is. Linksboven zien we het goed ingepakte loopwerk.



Het binnenwerk van TECHNICS

De elektronica is ondergebracht op 3 verschillende prints. Onderin bevindt zich de DBX-print die als steekeenheid is uitgevoerd. De BIAS-regelaars zijn goed toegankelijk.

De bedrading is ten dele met konnectors uitgevoerd, echter ook deels aan de print gesoldeerd.

Onkyo TA2035

Rechtsboven zien we een gedraaide transformator en linksboven het

loopwerk. Dat loopwerk is zeer stabiel opgebouwd en we konden geen speling in de capstan vinden.



Het binnenwerk van ONKYO

De elektronica is ondergebracht op een grote moederprint, terwijl de Dolby-schakelingen zijn ondergebracht op 2 steekprints. Alles is goed toegankelijk en gemakkelijk in de service. De instelpunten zijn goed bereikbaar en duidelijk aangegeven.

De bedrading is ten dele via steekers en deels met wire-wrap-verbindingen tot stand gebracht.

Denon DR 170

Dit is duidelijk het eenvoudigste deck. Dat dit geen bezwaar hoeft te zijn blijkt uit onze vorige testen.

Het frame is vervaardigd uit plaatstaal en de bodem uit hardboard (met aluminiumfolie als afscherming!).

Rechtsboven zit het kleine trafootje en linksboven is het loopwerk te zien.

Het vliegwiellager is aan één zijde in een nylon vassing geplaatst en er zit een beetje speling in.

De elektronica bevindt zich op een duidelijke en overzichtelijke print.

De verbindingssnoeren naar de versterker worden meegeleverd en zijn vastgesoldeerd aan de printplaat.

Er zijn geen entrées voorzien, de kabel komt via een rubber tule naar buiten. Dat lijkt goedkoop, maar het is nog niet zo'n slechte oplossing! (Denk aan problemen met pluggen).

De schema's

We hebben zoals gebruikelijk weer eens naar de schema's gekeken. Zo'n handeling geeft een wat beter inzicht in de verschillende ontwerpen. Het is natuurlijk niet doorslaggevend, maar het kan een indicatie geven van de kwaliteit.

Alpine AL55

De signaalweg is kort en duidelijk. Vanaf de lijningang wordt slechts één transistor gebruikt om het signaal op het ingangsniveau van het Dolby IC (HA 12038) te brengen. De lijnuitgang van het deck is rechtstreeks met dat IC verbonden. Voor mikrofoon-opnamen komt er een extra transistortje bij. In de afspeeltoestand wordt een aparte korrektieversterker benut. Gelukkig is er in alle gevallen heel weinig elektronica toegepast.

Erg mooi is dat de BIAS-instellingen voor de verschillende bandsoorten apart regelbaar zijn, terwijl voor Chrom en Metal er zelfs in elk kanaal een regelaar voorzien is. Dit deck kan dus voor verschillende bandsoorten van verschillend fabrikaat optimaal afgeregeld worden!

Sony TC FX66

We zien tamelijk veel elektronika: een diskrete ingang (simpel), dan twee Dolby-IC's (eigen merk), een line-out-IC, aparte in- en output IC's voor de opname/weergave-kop en een IC voor de hoofdtelefoon.

De Dolby-functies worden (net als bij Onkyo en Technics) bediend door een reeks elektronische schakelaars, de bandkorrektie-netwerken echter weer klassiek door mechanische kontakten. Het aantal elco's is niet overdreven. Prima is dat de bias voor L en R apart afgeregeld kan worden.

Technics RS-M 228x

De hoeveelheid elektronika is bescheiden: één ingangs-IC, een Dolby-IC (van Signetics) waaraan direkt de lijnuitgang is gekoppeld. Verder een hoofdtelefoon-IC, en een opname-IC. Deze eenvoudige opzet maakt een veelheid van elco's onnodig, en daar zitten er dan ook weinig van in. De bias is weer voor L en R apart af te regelen.

Onkyo TA2035

Gelukkig is de elektronica in de signaalweg ongecompliceerd.

Vanaf de lijningang gaat het signaal via één transistor het Dolby IC in (HA 12038) en de lijnuitgang is direkt met het IC verbonden.

Opvallend is het variabele kantelpunt, dat gevormd wordt door een condensator aan de loper van de potentiometer.

De bias is voor twee kanalen apart instelbaar.

Voor de correctie bij opname is een speciaal versterker-IC voorzien.

Denon DR170

Ook hier weer het bekende Dolby-IC HA 12038.

In de signaalweg vinden we alléén bij een opname één transistor als voorversterker en de uitgang is rechtstreeks verbonden met het Dolby-IC. De bias is voor beide kanalen is apart af te regelen.

Opvallend is het zuinige gebruik van elektronica.

Elektronische schakelaars

Een woord apart over elektronische schakelaars. Alpine en Denon hebben er 3 (in de signaalweg). Technics 6, en Onkyo en Sony een dozijn. Als je een transistor als schakelaar gebruikt door de emitter te aarden, de basis al dan niet te sturen en de kollektor met het kort te sluiten punt in de schakeling verbindt dan heb je een braaf werkende schakelaar (mits de signaalstromen en -spanningen klein zijn; en trouwens, een beetje 'voorspanning' op de kollektor zou bepaald geen kwaad kunnen!). Alpine, Denon en Onkyo hebben zich redelijk aan deze voorschriften gehouden; hoewel we ook dan 12 (elektronische) schakelaars in de signaalweg (Onkyo) nogal veel vinden. Sony en Technics hebben elk een paar transistoren met de kollektor aan aarde gelegd, terwijl de emitter naar een hoogohmig punt in de schakeling gaat (in één geval eindigt de emitter botweg in een 18 nF condensator). Die transistoren kunnen dus nooit goed in geleiding

komen, de schakelaarwerking wordt sterk afhankelijk van de signaal-amplitude; in apparaten met Hifi-pretenties doet dat wat slordig aan.

De luistertest

We hebben dit keer bij één van onze lezers geluisterd. De gebruikte installatie bestond uit de volgende onderdelen:

1. draaitafel Thorens TD 160 (gemodificeerd)
2. pick-up arm Mission 774 idem
3. element EMT - van den Hul
4. Pre-Pre Amp Accuphase C 220
5. lijnversterker Yamaha CA 810
6. 2 x Aitos (buisen-)eindversterker
7. luidsprekers B&W DM 7.

De genoemde installatie werd gebruikt om de bekende Proprius plaat (No.3): Cantate Domino af te spelen.

Er werden nog 2 platen gebruikt:

- No. 1 Joan Armatrading
- No. 2 Jazz at the Pawnshop.

Voor de laatste twee werd een andere draaitafel gebruikt.

1. MICRO BL 91 gemodificeerd
2. arm Dyna Vector 505
3. element Denon DL 305

De installatie klonk met beide platenspelers heel transparant en doorzichtig. Er ging misschien iets verloren door de tussengeschakelde lijnversterker. Maar daaraan was niet te ontkomen, omdat die de beste aanpassing op de cassettedecks hood. Vooral de beide eindversterkers waren erg prettig om naar te luisteren.

De cassettedecks werden max. uitgestuurd tot 0 dB. Er werd in alle gevallen Dolby-B toegepast en TDK-SA banden.

Er waren 4 panelleden. De meningen van die panelleden worden hieronder samengevat.

Plaat 1

Denon

Er is wat ruis hoorbaar. De bas klinkt wat anders dan bij het origineel, maar het midden en hoog zijn uitstekend.

Sony

Weer is er enige ruis op de achtergrond hoorbaar. De bas zou wat strakker kunnen.

"S"-klanken en het midden hoog zijn wat té geprononceerd. Het stereobeeld was een beetje vlak.

Toch is dit wel prettig om naar te

luisteren.

Onkyo

Er is wat minder ruis hoorbaar. De definitie en het stereobeeld zijn goed. Het hoog en laag is wat minder. De totaalindruk is uitstekend.

Technics

De ruis is afwezig. De percussie-instrumenten, drum en gitaar zijn uitstekend. De bas is misschien wat zacht, maar wél strak. De definitie en het stereobeeld zijn goed.

Alpine

Er is geen ruis. De bas is wat geprononceerd, maar wel strak. Het midden is wat flets en minder gedefinieerd. De totaal-impressie is echter goed.

Plaat 2

Denon

Er is maar een klein beetje ruis hoorbaar. Alles klinkt wat vlakker dan op de plaat. De definitie is redelijk.

Sony

Ook hier weer een beetje ruis. De percussie-instrumenten klinken goed, maar de saxofoon is niet zo duidelijk. Er ontbreekt iets aan de definitie.

Onkyo

Ook hier is ruis hoorbaar, maar het is heel weinig.

De piano is wat agressief en bij harde aanslag is er wat vervorming. De saxofoon en het bekken zijn iets te dof.

Technics

Nu horen we héél weinig ruis. Het deck klinkt een beetje technisch en kil.

De piano is wat vlak. De ruimte is er wél, maar is onvoldoende.

Alpine

Ruis is absoluut afwezig!

De piano klinkt goed, maar de saxofoon klinkt gestopt.

Het hoog is wat minder gedefinieerd. De ruimtelijkheid is echter heel redelijk.

Plaat

Plaat 3

Denon

De ruis is goed hoorbaar, maar daarbij is de dynamiek uitstekend. De definitie is goed. De ruimtelijkheid (van het koor) blijft wat achter. De orgelbas is te zacht maar is wel strak.

Sony

Ook hier is weer een duidelijke

ruis hoorbaar. Het stereo is goed. Echter de bas is wat rommelig en het midden is onvoldoende gedefinieerd.

Onkyo

Hier horen we minder ruis. De bas is weer wat rommelig, maar het koor komt goed over. Alleen in de harde passages wordt het geluid schreeuwiger. De stemmen zijn ook niet zo goed te plaatsen.

Technics

Ook hierbij horen we een beetje ruis. De solostem is goed, maar het koor klinkt vlak. Het geheel is wel goed, maar een beetje steriel.

Alpine

Ook bij dit deck is de ruis nu hoorbaar. De stemmen zijn goed, maar de orgelbas is een beetje vaag. De definitie en de ruimte en diepte zijn alleszins redelijk.

Slotkonklusie

Gelet op de geluidskwaliteit én het bedieningsgemak, geniet de Alpine duidelijk de voorkeur.

Als de prijs/kwaliteitsverhouding mee betrokken wordt, dan gaat de voorkeur duidelijk naar Denon.

De Sony is gemakkelijk te bedienen. Het luisterresultaat is niet zo geweldig, maar het deck heeft in de praktijk bewezen heel gemakkelijk in het gebruik te zijn. De tijdmeter is bij opnamen echt een uitkomst en de "hold"-schakeling voor de meteraanwijzing is heel plezierig.

Het deck is goed bruikbaar voor

moderne en popmuziek.

Het Onkyo deck heeft het voordeel van de regelbare BIAS. Ook de Music-Search schakeling kan heel prettig zijn. Dus voor de bediening is dit een uitstekend deck. De geluidskwaliteit is echter onvoldoende voor een goede klassieke opname. Bij pop- en jazzmuziek is het geluid aanvaardbaar.

Het Technics deck is van goede kwaliteit. Vooral bij klassieke muziek is dit een uitstekende keuze. Het DBx-systeem is misschien niet zo geweldig als de fabrikant ons belooft, maar in het algemeen lijkt het ons toch beter om Dolby-B te gebruiken en in dat geval is dit deck uitstekend.

Alpine biedt een aantal aantrekkelijke eigenschappen. De meteraanwijzing is heel plezierig en de externe BIAS-regelaar is een goed hulpmiddel voor een optimale bandaanpassing.

Het luisterresultaat is uitstekend en we kozen dit deck als referentie voor de medium-budget-installatie.

Denon biedt veel voor weinig geld. Opvallend bij dit merk is dat het voor een redelijke prijs een goede versterker én een goed deck te bieden heeft.

Bij de luistertest was het deck op sommige punten beter dan de Alpine. We wijten dat aan de eenvoud van de elektronika. Het wordt steeds duidelijker dat eenvoud niet tot slecht geluid hoeft te leiden.

Het DENON-deck krijgt dus een warme aanbeveling.

Tabel	Voorkeuren luisterpanel				
	Sony	Onkyo	Technics	Alpine	Denon
A	2	1	4	7	3
B	1	2	5	4	3
C	1	2	5	4	3
D	1½	1½	4	5	3
■	1	2	5	4	3
Totaal	6½	8½	23	22	15

(Max. aantal punten 5 x 5 = 25)

Resumé luistertests

We kunnen de decks beoordelen naar de soort muziek, om vervolgens naar aspecten als ruis, ruimtelijkheid, definitie en toonbalans te luisteren.

	S	O	T	A	D
Jazz	8	7	8	9	8
Popmuziek	7	9	9	9	8
Klassiek	5	6	8	8	7
Ruis	6	7	8	8	6
Ruimtelijkheid	5	7	7	7	6
Definitie	6	7	8	7	6
Basweergave	6	8	8	7	7
Toonbalans	6	6	8	7	8
Dynamiek	■	5	7	■	8
gemiddeld	6,3	6,9	7,9	7,8	7,1
Meetwaarden	7,0	7,0	6,6	7,4	6,9
Bedieningsgemak	9	8	6	8	8
Mechanische eigensch.	8	8	6	8	7

GOED NIEUWS VOOR DE DOE-HET-ZELVER

Sinds kort wordt het Engelse merk VOLT in Nederland geïmporteerd. Deze fabrikant maakt uitsluitend basluidsprekers voor hoogwaardige weergave.

Het is de bedoeling deze bijzondere weergevers in de handel te

brengen als losse units voor de doe-het-zelver. De vermogens variëren van 75 tot 200 Watt (RMS!) en de laagresonantie ligt in het gunstigste geval bij 21 Hz.

Verdere informatie te verkrijgen bij FUST ELEKTRONICA te Alkmaar. Telefoon 072 - 15 18 47.

Van AUDIOLAB ontvingen we informatie over een nieuw model luidspreker: de "AUDIOLAB PRISMA".



Het frequentiebereik loopt van 25 tot 25.000 Hz binnen +/- 2 dB. De luidsprekerbezetting bestaat uit bekende systemen, zoals op de foto te zien is.

De afmetingen zijn 33 x 29 x 97 cm (b x d x h).

Helaas is de prijs nog niet bekend.

DE COMPACT DISC IN DE PRAKTIJK

door
John van der Sluis

Na de eerdere, wat theoretische, beschouwingen, nu een wat nadere kennismaking met het nieuwe medium. Het gaat om een belangrijk medium, waarmee aanzienlijke geldbedragen gemoeid zijn. Dat geldt zowel voor de investeringen van de fabrikanten van apparatuur en platen, als voor de konsument. We zetten alles nog eens op een rij, om daarna een beoordeling vanuit praktisch oogpunt te geven.

Het medium

De Compact Disc is een Philips-ontwikkeling uit de jaren '70. Oorspronkelijk was de CD bedoeld als informatiedrager voor de opslag van vaste digitale informatie (programmatuur).

Daarna werd bedacht, dat ook audio en video in digitale vorm opgeslagen konden worden en daarmee was de aanzet daar om hiermee te gaan experimenteren.

De kunst is vervolgens om een wereldwijde standaard te creëren, zodat het systeem compatibel wordt.

Philips is daar vroegtijdig in geslaagd en alle fabrikanten maken, middels door Philips verleende licenties, in principe hetzelfde en uitwisselbare systeem.

Men kan nu beginnen met de aanschaf van een willekeurige CD-speler en daar een willekeurig merk Disc op afspelen.

Dat alle fabrikanten ditzelfde systeem hanteren, is niet zo verwonderlijk als we eens naar de meest markante voordelen kijken.

1. De Disc is niet aan slijtage onderhevig.
2. Stof en spetters spelen geen rol.
3. De bandbreedte is voldoende

voor normale audioweergave en zelfs iets breder dan de gebruikelijke standaard, nl. vanaf 0 tot 20.000 Hz.

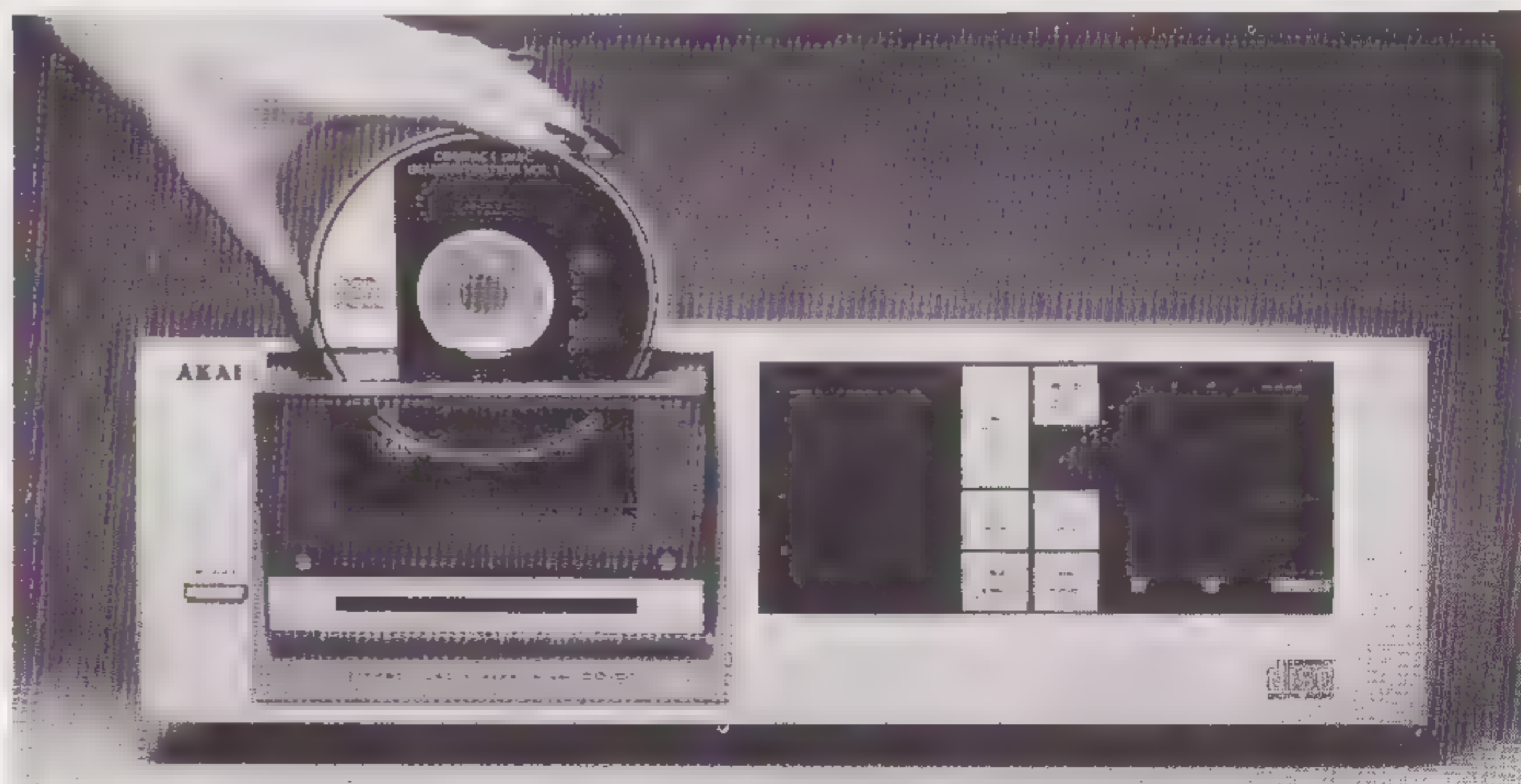
4. De signaal-ruisafstand, en dus de dynamiek, is zeer groot.

5. De kanaalscheiding is groter dan bij enig ander medium.

6. De vervorming is laag.

7. De Disc is klein van afmeting bij een vrij lange speelduur.

De voordelen zijn nogal duidelijk. Vooral uit het oogpunt van de producent voor de massamarkt. Er is één nadeel aan het geheel. Het systeem is in aanschaf én in gebruik vrij duur t.o.v. de andere media. Desondanks is het aantrekkelijk om een dergelijk min of meer probleemloos apparaat te bezitten.



Nu verkrijgbare apparaten

We bekijken nu eerst welke apparaten er verkrijgbaar zijn en hoe die beoordeeld worden.

PHILIPS: de uitvinders Model CD 100 f 2000,—

Dit is het meest "compacte" apparaat dat op dit moment verkrijgbaar is. De speler heeft een geheugen met 15 posities. Er kan een selectie uit max. 15 stukken muziek gemaakt worden. Die selectie wordt geprogrammeerd en achtereenvolgens afgespeeld.

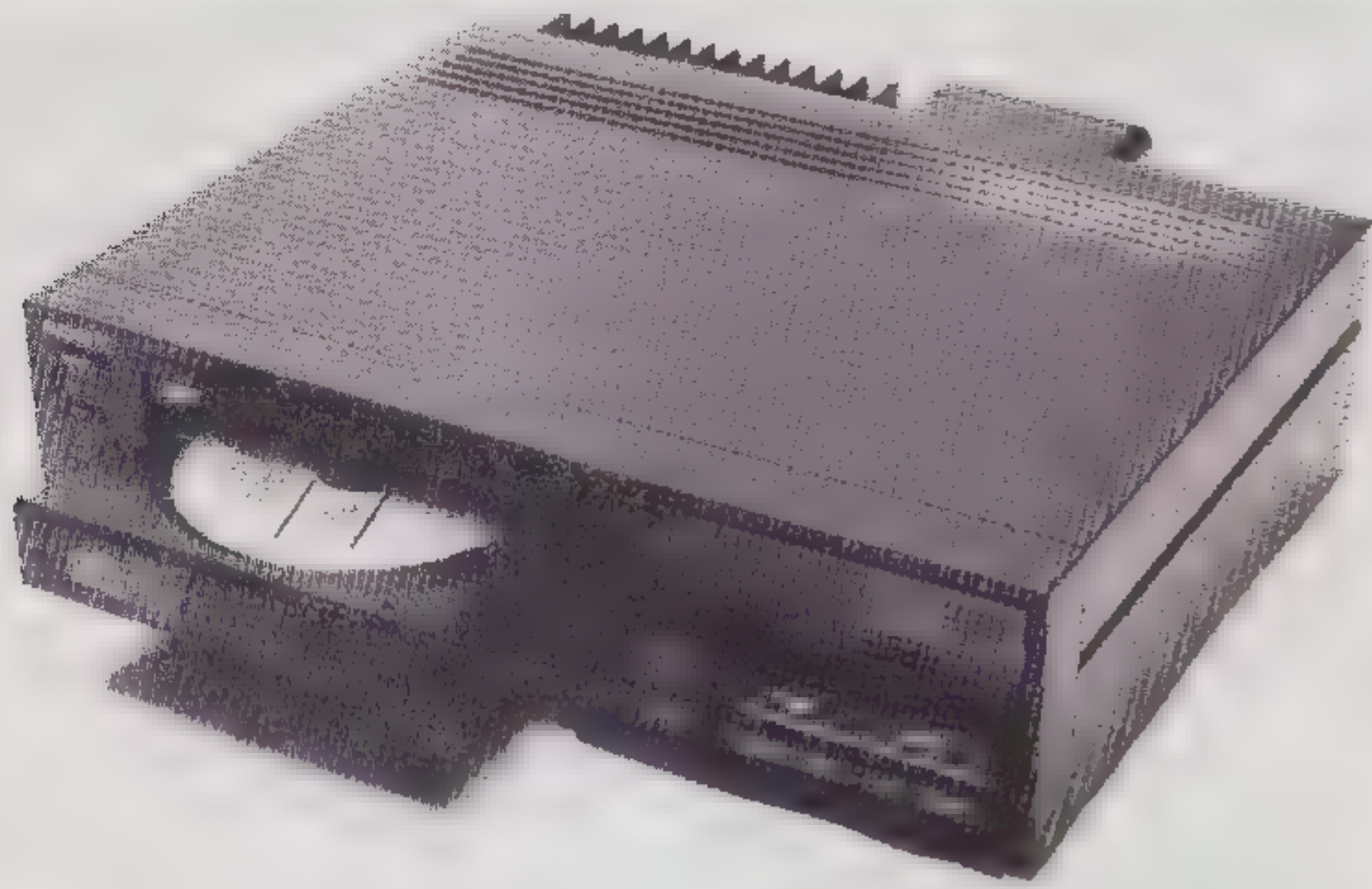
Ook tijdens het afspelen kunnen geheugenplaatsen gewist worden.

Het uitfilteren van de digitale "brokken" gaat op een wat andere manier dan bij de meeste concurrenten. Door een combinatie van "oversampling" en digitale filters, was er minder elektronika en vooral verlieswarmte nodig dan bij de meeste anderen.

Het is een bovenlader en dient dus van bovenaf toegankelijk te blijven. Mechanisch is het één van de eenvoudigste decks. Het chassis is vervaardigd als aluminium spuitgietstuk. Betrouwbaarheid en duurzaamheid lijken daarmee gewaarborgd.

Marantz CD63 f 2000,—

Dit model is geheel identiek aan de Philips CD 100. Alleen de kleur is anders en aangepast aan de overige Marantz-apparatuur.



Marantz CD73 f 2400,—

Dit is een frontloader van bijzonder kleine afmeting. Bij een druk op de knop, komt het laadgedeelte naar voren en klapt een dekseltje naar boven. Het is een bijzonder uitgekend ontwerp, waarbij de disc opgelegd en afgenomen kan worden, zonder het plaatoppervlak aan te raken. Optioneel kan het deek op afstand bestuurd worden.

Het sampling- en filtersysteem zijn identiek aan de eerder genoemde spelers.

Sony CDP101 f 2600,—

Deze speler is van wat meer bedieningslogika voorzien. De bediening geschiedt in hoofdzaak via een standaard meegeleverde afstandsbediening. Het is een frontloader. Echter, in tegenstelling tot de Marantz speler, ontwikkelt deze nogal wat warmte en bij plaatsing

in een rack moet daar rekening mee gehouden worden. Er is de mogelijkheid om een willekeurig stukje muziek eindeloos te herhalen. De muziekstukken zijn niet voorprogrammeerbaar. Echter, men kan tijdens het versneld door-draaien meeluisteren (cueing).

Hitachi DA-1000 f 2600,—

Deze speler gebruikt dezelfde filtermethode als Sony en ontwikkelt daarbij nogal wat warmte.

De disc wordt staand in het front geplaatst en men ziet de schijf draaien. Bij deze speler is vrijwel alles programmeerbaar wat denkbaar is. De muziekstukken kunnen tevoren in willekeurige volgorde gekozen worden. Tijdens het spelen kan voor- en achteruit gesprongen worden.

Evenals bij Sony is hier een cueing-faciliteit.

Denon DCD2000 f 2600,—

Deze speler is identiek aan de Mitachi, waarbij de styling is aangepast aan de overige Denon apparatuur.

TABEL 1: KENMERKEN

Merk Type	Philips CD 100	Marantz CD 73	Hitachi DA 1000	Sony CDP 101	Kenwood L 03 DP
Richtprijs	f 2.000,-	f 2.400,-	f 2.600,-	f 2.600,-	f 3.200,-
geheugenplaatsen	15	15	15	geen	8
cueing faciliteit	-	-	ja	ja	-
afstandsbediening	-	optie	-	ja	-
aansl. hoofdtelefoon	-	-	ja	ja	-
regelbare output	-	ja	ja	-	-
afmetingen (mm) breed	320	418	320	355	420
hoog	78	85	145	104	147
diep	267	340	294	320	355

MEETWAARDEN

Frequentie-karakteristiek					
vanaf 20 Hz (dB)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
afval bij 20 kHz (-dB)	0,2	0,2	0,5	1,0	2,0
fasedraaiing max. (°)	geen	geen	75	75	60
THD (%)	0,0002	0,0002	0,1	0,0002	0,001
Overshoot blok 1 kHz (%)	15	20	29	25	31
Uitgangsspanning (Veff)	2,0	2,0	1,3	1,9	-
Impedantie (ohm)	50	50	80	40	10

Kenwood L03DP f 3200,—

Ook dit is een frontloader.

De gehele behuizing is relatief groot. Dat kan echter een voordeel zijn, gezien de mogelijke koelproblemen van het transversaalfilter. Het geheugen kent 8 tevoren programmeerbare plaatsen.

Bijzonder veel aandacht is besteed aan het onderdrukken van verliezen in de aansluitkabel. De speler is, zoals eerder bekend van de versterkers, voorzien van "Sigmadrive". Daarmee worden verliezen in de aansluitkabels of de pluggen gekompenseerd.

De metingen

De tabel met meetwaarden is gebaseerd op buitenlandse gegevens. Voorzover die gegevens elkaar dekken, zijn ze in de tabel samengevat.

De metingen geven geen onrustbarende zaken te zien, behalve bij Hitachi.

De eerste testexemplaren die van dit merk in Duitsland en Engeland werden geleverd waren duidelijk niet in orde. De op het moment van verschijnen van dit blad verkrijgbare exemplaren, kunnen beter zijn.

Een verschil tussen de filtermethoden blijkt uit de fase-metingen. De fase-draaiing hoeft geen bezwaar te zijn, mits dat in beide kanalen gelijk is.

De uitgangsspanning kan een probleem vormen, waarover hieronder meer.

In het algemeen kunnen we stellen, dat de meetwaarden er op duiden, dat we met de Compact Disc een medium hebben, dat een uitstekende geluidskwaliteit waarborgt. Die kwaliteit is in ieder geval stukken beter dan bij de gemiddelde plaat of een compact cassette.

Kanaalscheiding, dynamiek en ruisafstand zijn op de grens van de meetmogelijkheden. Rest de vraag, of die kwaliteitsverbeteringen ook te horen zijn.

Aanpassing

Zoals bij de meeste geluidsbronnen, schuilt ook hier het grootste

probleem van de Compact Disc. Om te beginnen is de uitgangsspanning vrij hoog. Vooral bij goedkopere versterkers zou dat een probleem kunnen opleveren. Het probleem is echter complexer. Niet alleen is de uitgangsspanning hoog bij 1 kHz, de algemene referentiefrequentie, maar ook bij hogere frequenties. De energie-inhoud bij hogere frequenties is aanzienlijk hoger dan bij de gemiddelde plaat. Hier hebben we een parallel met de betere, direkt gesneden, platen. De ingangsschakeling, ook de ingang van de eindversterker, kan gaan "slewen". Dat wil zeggen, dat de transistoren door hun traagheid de hogere frequenties met grotere amplituden niet goed kunnen volgen.

Dit verschijnsel zal een onharmoonische vervorming in het middengebiet veroorzaken.

Het komt er op neer, dat, bij de aanschaf van een Compact Disc, óók de versterker bekeken moet worden. Tenslotte zijn er de luidsprekers. Zij moeten, bij gelijkblijvende gemiddelde geluidsdruk, grotere amplituden in het midden- en hoge tonengebied kunnen verwerken.

Het gebruik

In het gebruik zijn de speler en de discs gemakkelijker in de omgang dan een goede platenspeler en platen.

Waar echt goed op gelet moet worden, is de koeling van het apparaat. Alle apparaten dienen bij voorkeur vrijstaand en op een stevige ondergrond geplaatst te worden.

Ook de discs vergen een zorgvuldige behandeling. Het oppervlak mag liever niet aangeraakt worden. Krassen en vlekken zijn al helemaal uit den boze.

Verder zijn er weinig problemen te verwachten. De levensduur van de aftastlaser zal omstreeks 5000 uur zijn en dat is 5 keer zo lang als een goede diamantnaald.

Luisterervaringen

In de Bondsrepubliek treedt men het nieuwe medium met veel enthousiasme tegemoet.

Alle bekende recensenten zijn unaniem van oordeel, dat de CD de belangrijkste geluidsdrager wordt in de komende jaren.

In de Engelstalige pers is men wat terughoudender.

Door de betere dynamiek en het goede faseverloop, (vooral met de Philips-speler) wordt het in ieder geval duidelijker hoe er bij de opnamen ingegrepen wordt in het oorspronkelijke geluidsbeeld. De doorsneeplaat verhuult meer dan de CD. Nu blijkt pas goed hoezeer veel opnametechnici knoeien met het materiaal. Er zijn, tot op dit moment, niet zoveel goed opgenomen Discs, en dat is jammer.

Alvin Gold meent dat er in het hoog soms iets misgaat en ook dat in zachte passages de definitie niet zo optimaal is als bij een goede plaat.

Hij beveelt aan de speler via een potmeter rechtstreeks op de eindversterker aan te sluiten.

Ook uit Frankrijk komen wat kritischer geluiden.

In de laatste Audiophile wordt, in een ingezonden stuk, opgemerkt, dat, op technische gronden, de CD nooit de definitie van een goede plaatpersing kan bereiken. Daarvoor zou het nodig zijn, naar een hogere samplingfrequentie dan 44,1 kHz te gaan én om het aantal bits per sample (nu 16 bits) groter te kiezen. (We hebben die zaken al eerder aangestipt in A&T 1/82.) Het systeem wordt door de schrijver voorlopig als experimenteel beschouwd.

In een ander artikel wordt gemeld, dat bij de AES-konventie van mei 1980 (in Los Angeles), een voordracht werd gehouden door een specialist op het gebied van het menselijk zenuwstelsel, die anders soortige bezwaren had. Helaas kon hij dat niet wetenschappelijk aantonen en er ontstond een rel. Ook schijnt er inmiddels in de V.S. een groep gevormd te zijn, die zich "MAD" noemt (Musicians against Digital).

Jean Hiraga deed ook enkele uitspraken over de CD, die men minstens zeer sceptisch kan noemen.

De audioters overziend kunnen we vaststellen, dat er nog niet onverdeeld gunstig over de Compact Disc gedacht en geschreven wordt.

Men moet natuurlijk niet vergeten, dat hierbij vaak stokpaarden bereiden worden, terwijl ook commerciële invloeden niet ondenkbaar zijn.

We zullen de zaken nauwgezet op de voet volgen en onze ervaringen, zowel met de spelers als met aanpassingen zult U in volgende nummers regelmatig aantreffen.

Voorlopig is de Compact Disc een uitkomst voor velen. Het bedieningsgemak onderscheidt het systeem in duidelijk gunstige zin van de plaat. Ook de geluidskwaliteit is beter dan we van de plaat gemiddeld gewend waren.

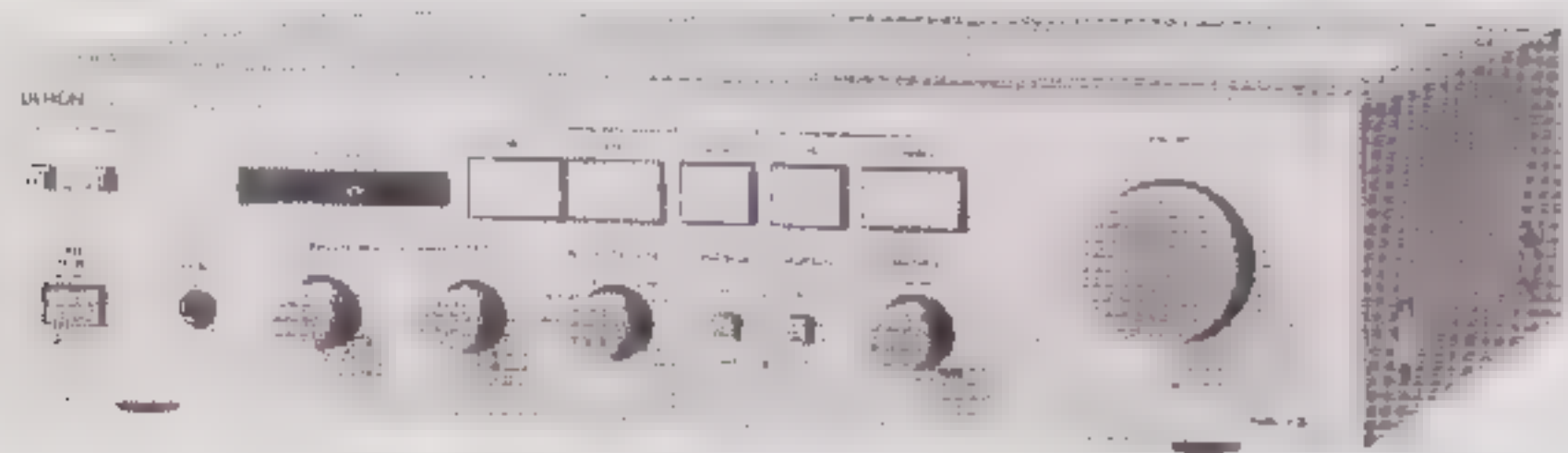
Veel mensen beleven al heel wat genoeg aan dit systeem. Voor de puristen zijn er misschien wat vraagtekens, maar die zullen er altijd wel blijven!

TEST: LOW BUDGET VERSTERKERS

Voor onze referentieset hadden we nog niet alle verkrijgbare versterkers getest.

Gezien de nogal magere resultaten van onze eerste pogingen op dat gebied, gaan we rustig verder met de vergelijkende tests. We kregen dit keer twee bekende merken op de testbank; de Denon PMA 730 en de Sansui AUD 33.

We hebben de versterkers getest op de u reeds bekende wijze, zoals beschreven in A&T 2/82. Dus eerst de metingen en daarna de luistertest.



Denon PMA730 f 698,—

Dit is een bijzonder geval. De versterker is gebouwd volgens een afwijkende ontwerpfilosofie. De eindversterker is in klasse A ingesteld. Dat betekent dat de versterker altijd wat warmer zal zijn dan de meeste andere.

Verder zou de versterker geen (overall) tegenkoppellus hebben. Vooral dat laatste is heel bijzonder. Denon maakt een hele serie versterkers van dit type. De PMA-730 is de goedkoopste van die serie.

Een aardige faciliteit is de aparte schakelaar voor recorder-opnamekeuze.

Het schema

De ingangsversterker is omschakelbaar voor MD of MC. Hij is opgebouwd uit een diskrete FET-differentiaal, gevolgd door een geïntegreerde verschilversterker (op amp).

De RTAA-korrektie vindt plaats op de klassieke wijze: in de tegenkoppeling. De ingang en de uitgang zijn DC-gekoppeld. Na de keuzeschakelaar en de volumeregelaar komt een diskrete lijnversterker met een klasse-A uitgang.

Deze lijnversterker stuurt het toonregelcircuit, wat in de tegenkoppellus is opgenomen.

De in- en uitgangen van die lijnversterker zijn via elco's gekoppeld. De eindversterker is weer geheel DC-gekoppeld. De ingang van de eindversterker wordt gevormd door een speciaal IC.

Het bijzondere van deze eindtrap is, dat er in het geheel géén tegenkoppeling aanwezig is. De stroomversterker is klassiek en bestaat uit 2 x 3 emittervolgers

achter elkaar.

De enige stroombeveiliging is een zekering in de luidspreker aansluiting.

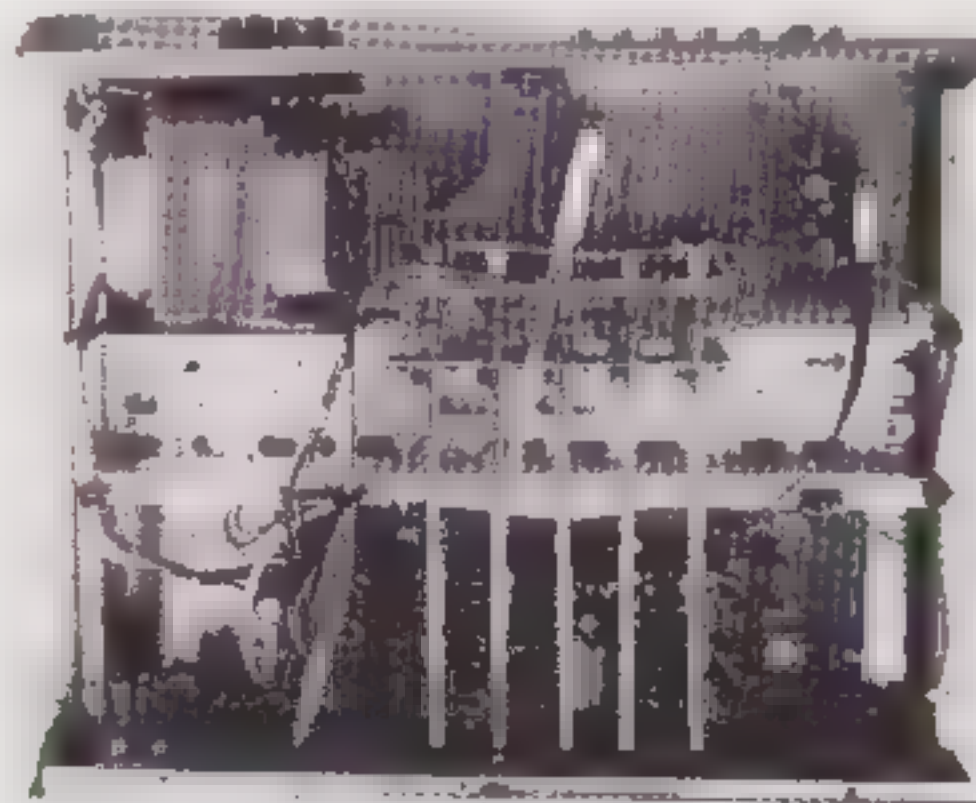
De voeding voor de eindversterkers is ontkoppeld met 2 x 8.200 uF.

De spanning voor de MD-voorversterker wordt apart gestabiliseerd. Daaruit wordt ook de ingang van de lijnversterker gevoed. De ingang van de eindversterker wordt apart gevoed via 2 zenerdioden.

Alle spanningen zijn op de print bij de aangesloten versterkerdolen ontkoppeld.

Door de gehele versterker zijn helaas wel kantelpunten aangebracht over actieve delen.

Achter de volumeregelaar is een passief kantelpunt (zoals AKA1 en Pioneer, zie A&T 2/82), echter dat ligt in dit geval ver buiten het audiogebied.



Het binnenwerk van de PMA-730.

Links zien we een klassieke forse transformator.

In het midden van het chassis is een uitgestanst aluminium profiel aangebracht voor de koeling van de eindtransistoren.

Verder zien we in het midden 5 stangetjes over de schakeling lopen. Daarmee worden de ingangschakelaars op afstand bediend. Dat ziet er keurig uit!

Rechts aan de achterzijde is de MD/MC-voorversterker geplaatst op

veilige afstand van de eindtrap. Opvallend is ook dat de gelijkrichter op een koelblok gemonteerd is. Er zit weinig bedrading in de kast en het geheel ziet er erg netjes uit. Het apparaat is ook op eenvoudige wijze te repareren.

Sansui AU-D33 f 699,—

Deze versterker heeft als bijzonderheid een zogenaamde "Feed Forward"-schakeling.

De versterker is voorzien van een MC-ingang en een uitschakelbare toonregeling. Ook deze versterker heeft een aparte opname-keuzeschakelaar. Echter, evenals de Denon, geen laag-af-(subsonic)-schakelaar. Zeer lovenswaardig is dat het apparaat geleverd wordt met een zeer uitvoerige Nederlandse handleiding.

Het schema

De voorversterker is omschakelbaar voor MD of MC en bestaat uit een dubbele op-amp voor beide kanalen. Opvallend is de AC-koppeling aan de ingang met 2 in serie geschakelde elco's van 10 uF. Dat levert samen een capaciteit van 5 uF.

Buiten de mogelijke popcorn-ruis zal dit, bij elementen met een lage impedantie, een kantelpunt in het laag geven. Bij MD-elementen speelt het nauwelijks een rol, maar bij MC lijkt ons dit niet zo fraai. Bij elementen van bijv. 100 ohm, ligt de kantelfrekwentie op 300 Hz!

Na de volumeregelaar komt de vrij complexe eindversterker.

De spanningsversterker is opgebouwd uit een differentiaal versterker met bipolaire transistoren, gevolgd door een cascodetrapp aan de uitgang. Dat is een "mooie" configuratie.

De stroomversterker staat op klassieke wijze in klasse-B ingesteld en wordt gevormd door 2 x 3 emittervolgers. Aan de spanningsbron, die de ruststroominstelling verzorgt, zijn twee extra emittervolgers verbonden. Die extra transistors zijn direkt verbonden met de luidspreker uitgang (dat is de "FEED FORWARD").

In deze versterker wordt een actieve stroombegrenzing toegepast met 4 transistoren.

De uitschakelbare toonregeling is opgenomen in de tegenkoppellus van de eindversterker. Ook bij deze versterker zijn nogal wat extra condensatortjes aangebracht om de zaak stabiel te houden.

De voeding voor de eindversterkers is ontkoppeld met 2 x 8.200 uF. De ingangsversterkers van de eindversterkers zijn apart gevoed en ontkoppeld. De voorversterkers worden gevoed uit een gestabiliseerde spanning.



Het binnenwerk van de AU-D33.

In het midden zien we de "HEAT PIPE". Links is de forse klassieke transformator te zien.

Enkele prints zijn haaks op de moederprint gesoldeerd. Rechts zien we het voorversterker gedeelte.

Alle verbindingen zijn gemaakt met bandkabel en stekers. De luidsprekerverbindingen in de versterker zien er wat matig uit. (dunne snoeren). Het geheel is netjes gebouwd en de konstruktie van de kast is heel degelijk.

De metingen

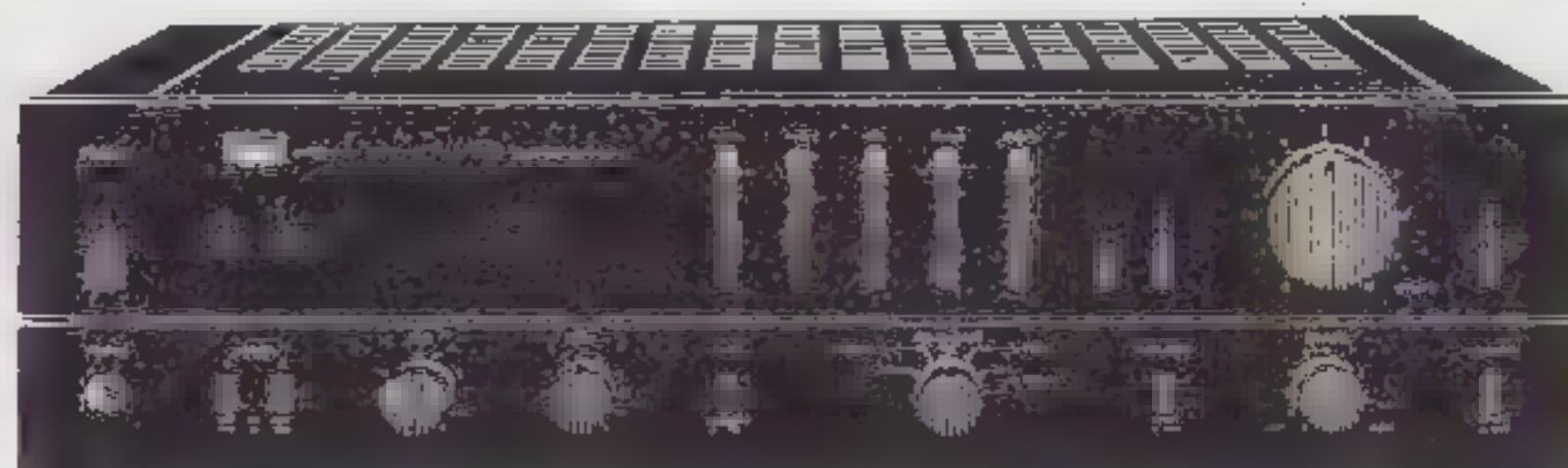
We hebben de meest belangrijkste meetresultaten vastgelegd in tabel 1. Die is wat korter dan bij eerder testen. Alleen het meest signifikante is vermeld.

Vervorming

Dit was bij geen van beide versterkers onrustbarend, alleen de Denon had problemen met capacatieve belasting bij 20 kHz. De vervorming liep daarbij na enige tijd op tot 1 %!

Vermogen

We hebben beide versterkers weer getest bij verschillende belastingen. De grootste verschillen constateerden we bij de Sansui, hoewel ook de Denon niet geheel ideaal was. De Denon kan duidelijk grotere stromen leveren, terwijl



DE SANSUI AU - D 33

Tabel 1: meetresultaten

Fabrikaat	Denon	Sansui
Type	PMA-730	AU-D33
Prijs	f 698,-	f 699,-
THD bij 50 W -3 dB :		
1 kHz - 8 ohm (%)	0,007	0,008
10 kHz - 8 ohm//1 uF	0,2	0,12
20 kHz - 8 ohm//1 uF	0,3	0,8
Pout max. 20 - 20.000 Hz (W)		
bij Rl = 8 ohm (één kanaal)	78,1	60,5
idem 8 ohm//1 uF	51,1	40,5
idem 4 ohm	56,3	42,9
idem 4 ohm//1 uF	52,5	38,0
idem 2,8 ohm	28,0	24,9
stereo 2 kanalen		
2 x 8 ohm	73,2	32,0
2 x 8 ohm//1 uF	66,1	32,0
2 x 4 ohm	56,0	41,1
2 x 4 ohm//1 uF	52,5	36,0
S/N t.o.v. 1W out (dB)		
AUX	74,0	75,0
MD	73,0	66,0
MC	66,0	43,0
Frequency Response		
t.o.v. 1 kHz = 0 dB bij 1 W (dB)		
10 Hz	-0,2	-0,0
100 Hz	+0,2	+0,3
10 kHz	+0,08	+0,9
20 kHz	+0,1	+1,5
100 kHz	-1,6	-1,1

de Sansui stabiel is bij complexe belastingen.

Signaal/ruis

Dat was bij Denon redelijk goed, terwijl de Sansui vooral op de MC-ingang nogal wat minder was. Tegelijkertijd hebben we de kanaalscheiding en de overspraak tussen de verschillende ingangen gemeten. Bij beide versterkers was dat beter dan 70 dB bij 1 kHz.

Frekwentie respons

Ook dat was in beide gevallen heel redelijk. De 1,5 dB lift bij 20 kHz van de Sansui is misschien wat veel, maar het valt te betwijfelen of dat echt hoorbaar is. Beide versterkers hadden een zeer

grote bandbreedte. We hebben onze twijfels aan twee kanten. Bij de lage frequenties zouden we liever een kantelpunt zien op 20 Hz en dan liefst met een helling van 12 dB/octaaf. De andere zijde van het spectrum is wellicht wat hoog. Het lijkt ons zinniger de bandbreedte te beperken tot 50 à 60 kHz en te zorgen voor een goede stabiliteit bij complexe belastingen.

De luistertest

We hebben in de luistertest 4 versterkers vergeleken :

- onze bekende referentie
- Teac A 707
- DENON PMA-730
- SANSUI AU-D33

Er waren 5 panelleden. De signaalbron was de Thorens met SME-III en Denon DL 103 D. De weergevers waren de nieuwe experimentele drieweg systemen.

→ VERVOLG OP PAGINA 32

ZAALAKOESTIEK II

door

H.L. Han

Een belangrijk aspect van het akoestisch onderzoek is het vinden van de relatie tussen de objectieve wereld van meetinstrumenten en de door de mens ervaren zintuiglijke sensaties en subjektieve indrukken. Zo hebben Fletcher en Munson, om een voorbeeld te noemen, door experimenten met een groot aantal proefpersonen, onderzoek gedaan naar het verband tussen de geluidsdruk, een objectief meetbare grootte, en de luidheid, een subjektieve ondervinding. De kurven, die de namen van deze onderzoekers dragen, zijn welbekend. Op gelijke wijze heeft men de relaties onderzocht tussen frekwentie en toonhoogte, spektrum en timbre, tijdlangte en subjektieve duur van tonen.

In de hifi komen we het verschijnsel tegen, dat vele audioten en freaks ofwel volledig op meetinstrumenten vertrouwen, of enkel op hun gehoor. Niet alleen de hobbyisten, maar ook degenen, die zich beroepsmatig met audio bezighouden, zijn duidelijk in deze twee categorieën in te delen, waarbij de eerste groep de overhand lijkt te krijgen. Wat ze doen klinkt erg wetenschappelijk, maar is door de eenzijdige aanpak vaak van elke relevantie gespeend.

Een onderwerp dat momenteel in de belangstelling staat, is de transientweergave of de pulsresponsie van versterkers en luidsprekers. In hoeverre en onder welke omstandigheden een sub-optimale transientweergave hoorbaar is, is nog nooit op wetenschappelijke wijze onderzocht. Men streeft doorgaans naar mooie scoopplaatjes en neemt daarbij aan, dat het menselijk oor precies als een oscilloscoop op geluiden reageert. In vele wetenschappelijk lijkende publikaties, die vaak met moeilijke wiskundige formules doorspekt zijn, vormt deze zeer onwetenschappelijke veronderstelling het uitgangspunt.

Al sinds Fletcher en Munson, of nog langer geleden, weten we dat een objectieve waarheid nog geen subjektieve waarheid hoeft te zijn. Er kan daarom gesteld worden, dat vele beweringen, die men

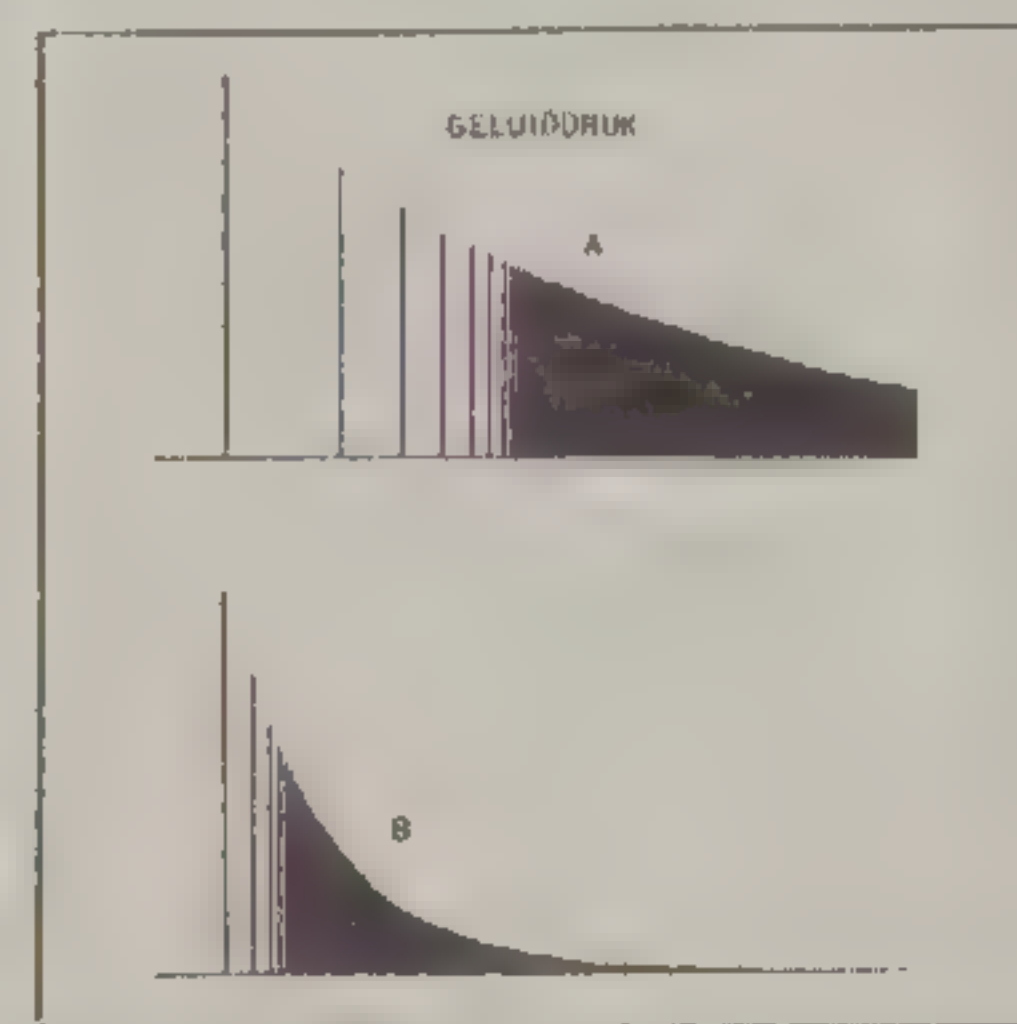


fig. 6 Pulsresponsies van concertzaal (A) en huiskamer (B)

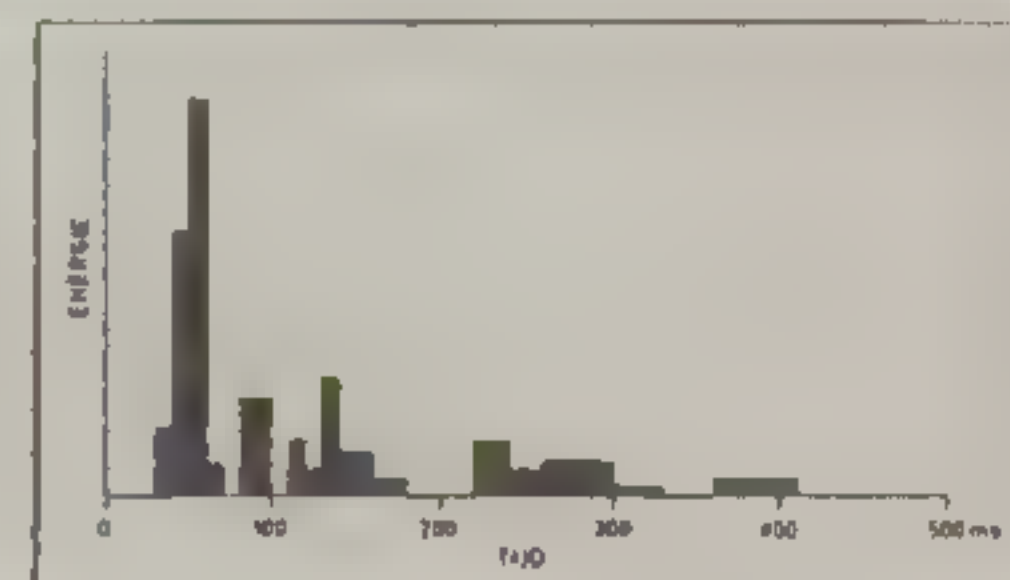


fig. 7 Voorbeeld van het energieverloop in een concertzaal na aankomst van het directe geluid op tijd $t = 0$ (naar Kronstad)

herhaaldelijk in de audioliteratuur tegenkomt, op het subjektieve vlak elke wetenschappelijke grond missen.

Een paar voorbeelden:

Transients worden door elektrostaten beter weergegeven dan door dynamische luidsprekers

Idem voor faselineaire luidsprekers in vergelijking met konventionele systemen

Versterkers met lage TIM vervorming klinken beter

De ver doorgevoerde specialisatie is mogelijk de oorzaak voor het uitblijven van het subjektieve onderzoek, een situatie waar de heren fabrikanten wél bij varen: faselineairiteit en lage TIM kunnen als verkoopargument gebruikt worden.

Een onderwerp, dat evenveel stiefmoederlijke aandacht heeft gekregen, is de akoestiek van de huiskamer. De hi-fi-specialisten houden zich afzijdig van de akoestiek en de akoestici denken alleen in termen van auditoria maxima en zijn niet geïnteresseerd in kleine ruimtes, tenzij er sprake is van geluidshinder.

In het hiernavolgende zal een samenvatting gegeven worden van het weinige dat over dit onderwerp bekend is.

Verschillen tussen huiskamer en concertzaal

Huiskamers zijn met een volume van 50 - 150 m³ een heel stuk kleiner dan concertzalen, die van 1000 tot over de 20.000 m³ reiken. Met dit gegeven volgt onmiddellijk uit de wet van Sabine, dat we in huiskamers altijd een lagere nagalmtijd zullen meten. Ook de absorptie is in de twee typen ruimtes zeer verschillend. In een concertzaal moeten de geluidsgolven grotere afstanden afleggen voor ze tegen een wand opbotsen, waardoor de luchtabsorptie overheerst. In huiskamers is de vrije weglengte veel kleiner, zodat de weerkaatsingen elkaar snel opvolgen. De wanden absorberen de meeste energie en het geluid sterft snel weg.

In fig. 6 zijn op dezelfde tijdschaal de pulsresponsies van een concertzaal en een huiskamer getekend, waarbij ideaal diffuse omstandigheden zijn verondersteld. Dit prentje maakt in feite al duidelijk waarom men met een eenvoudige stereo-installatie nooit de concertzaalakoestiek in huis kan halen. De ruimtelijke indruk, die in een geluidsveld tot stand komt, blijkt af te hangen van de geïntegreerde energie van de reflecties. Deze wordt als volgt bepaald: we zenden een puls in de zaal door

b.v. een alarmpistool af te schieten en meten met een mikrofoon wat in een tijdvak van b.v. 10 ms op een bepaalde plaats aan gereflekteerde geluidsenergie binnenkomt. Daarbij wordt het mikrofoonsignaal gekwadraterd en geïntegreerd. Dat doen we voor elke 10 ms na ontvangst van het direkte geluid en we krijgen zo het energieverloop met de tijd. De geïntegreerde pulsenergie hangt niet alleen af van de amplitude, maar ook van de dichtheid der reflecties.

In concertzalen vertoont het energieverloop een piek op 20 - 50 ms na het direkte geluid (fig. 7), terwijl in huiskamers het maximum van de geflekteerde energie binnen enkele milliseconden al voorbij is. Hoewel het nog niet helemaal vaststaat, lijkt alles erop te wijzen, dat de tijd tussen het direkte geluid en de piek bepalend is voor de subjektieve grootte van een luisterruimte. Hoe later de piek komt, hoe groter de ruimte lijkt.

Concertzaal realisme met reflekerende boxen

Er zijn luidsprekerboxen in de handel, die volgens de advertenties het ruimtelijk realisme van een 'live' uitvoering in de huiskamers kunnen brengen. Deze boxen bevatten negen breedbandspeakers, waarvan er acht naar de muur gericht zijn, om het gereflekteerde geluid te versterken. De verhouding tussen direkte en gereflekteerde geluidsenergie kan op deze wijze wel gewijzigd worden, maar aan de wet van Sabine wordt niets toe- of afgedaan. De nagalmtijd blijft gelijk en de piek in het energieverloop komt nagenoeg op dezelfde tijd of misschien zelfs eerder. Alleen met behulp van een vertraginglijn is het mogelijk om de piek op een later tijdstip te laten vallen en zonder dit essentiële hulpmiddel zitten we gewoon vast aan de geometrische beperkingen van de huiskamer. Kortom: reflekerende boxen zijn ideaal voor het weergeven van opnamen, die in huiskamers of andere,

even kleine ruimtes gemaakt zijn.

Eigen frekwenties

Een ander belangrijk verschil tussen huiskamer en concertzaal heeft te maken met de zgn. eigentrillingen, room modes of staande golven, die als resonanties zijn te beschouwen. Het eenvoudigste geval van eigentrillingen treedt op in een geheel gesloten pijp die aan één uiteinde door een luidspreker aangestoten wordt (fig. 8). Als precies een halve golflengte in de pijp past, komt deze in resonantie, waarbij de geluidsdruk aan beide uiteinden van de pijp maximaal en in het midden nul is. We kunnen ook zeggen, dat er een staande golf opgewekt wordt met twee buiken en een knoop. Is de pijp b.v. 5,7 m lang, dan vinden we de resonantie op een frekwentie van 30 Hz, korresponderend met een golflengte van 11,4 m. We noemen dit verschijnsel een eigentrilling van de eerste orde. Op veelvoud van 30 Hz treedt ook resonantie op, dus 60 Hz, 90 Hz, 120 Hz, enz., welke resp. van de 2e, 3e en 4e orde zijn.

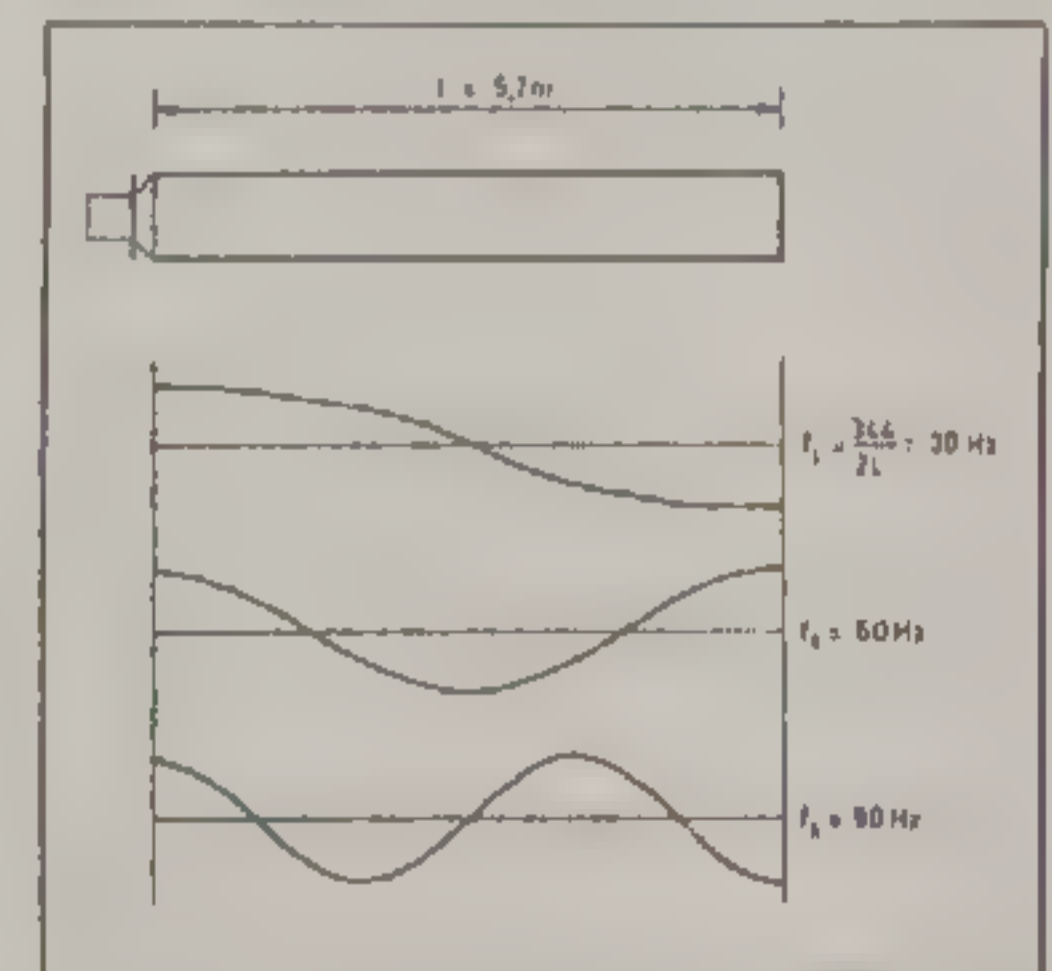


fig. 8 Eigenfrekwenties in een gesloten pijp.

In fig. 8 staat een aantal van deze golfpatronen afgebeeld. Wanneer we met een mikrofoon de geluidsdruk aan het andere uiteinde van de pijp meten, dan krijgen we een frekwentiekarakteristiek bestaande uit een reeks resonantiepieken, zoals getekend in fig. 9.

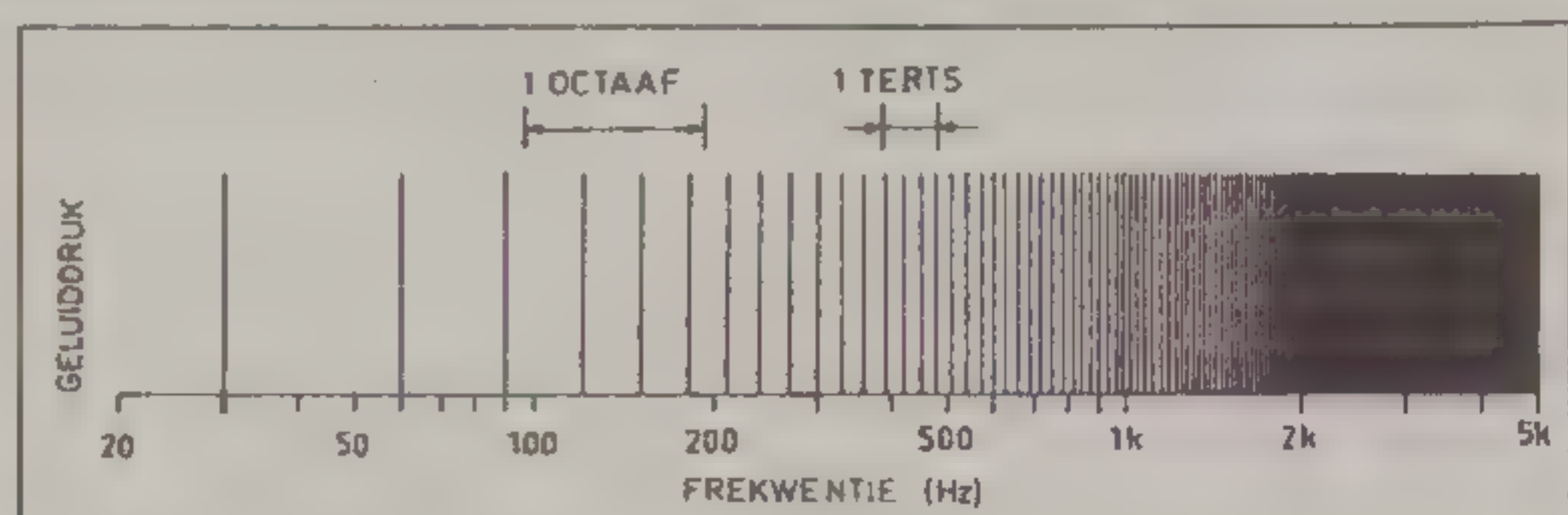


fig. 9 frekwentieresponsie van de pijp in fig. 8

Laag frekwentie-modes in de huiskamer

Naast de in fig. 8 getekende één-dimensionale of axiale eigentrillingen, vinden we in een kamer of zaal ook tweedimensionale en driedimensionale modes. In een rechthoekige kamer bewegen de golven, die een tweedimensionale of tangentiële mode veroorzaken, in een plat vlak evenwijdig aan één paar wanden, maar niet parallel aan de andere twee paar wanden (fig. 12). Bij een driedimensionale of scheve mode zijn de samenstellende golven aan geen enkel paar wanden evenwijdig. Wanneer we deze eigentrillingen in rekening brengen, is de modedichtheid in een huiskamer wel groter en neemt sneller met de frequentie toe dan voor het eendimensionale geval, maar toch is hij voldoende laag om moeilijkheden te veroorzaken.

Nemen we als voorbeeld een kamer van 5,6 x 4,2 x 2,4 m, waar het aantal modes in een tertsband (= 1/3 octaaf) bij 50 Hz slechts 2 à 3 bedraagt, bij 200 Hz 50 is geworden en pas bij 630 Hz met ruim 400 voldoende hoog is voor een egale frequentieresponsie.

Met opzet is in het voorbeeld van fig. 8 een eigenfrequentie van 30 Hz gekozen, omdat men hier als regel de audioband laat beginnen. Wanneer alle afmetingen van uw kamer kleiner zijn dan 5,7 m, zal deze mode niet kunnen optreden en het zal u niet zomaar lukken om 30 Hz en lagere frequenties op normale sterkte weer te geven. Boven de eerste eigenfrequentie tot ca. 500 Hz kunt u ook nog rekenen op een aantal steile pieken en dalen. Eigenfrequenties zijn een onderwerp, dat de akoestikus bij het ontwerpen van concertzalen geheel kan negeren. Boven de 30 Hz komen er alleen hogere orde modes voor, met een dichtheid, die voldoende groot is om geen grote onregelmatigheden in de frequentiekenmerken te veroorzaken. Jammer voor de audiopuristen, die lineaal-rechte karakteristieken nastreven, dat dit juist in de huiskamer moeilijk te realiseren is.

Hoe groot zijn de afwijkingen?

In een recent nummer van Funkschau publiceert Williges meetgegevens van een luisterkamer van 78 m³, waar luidsprekers getest worden. Op zes luisterplaatsen werd de fre-

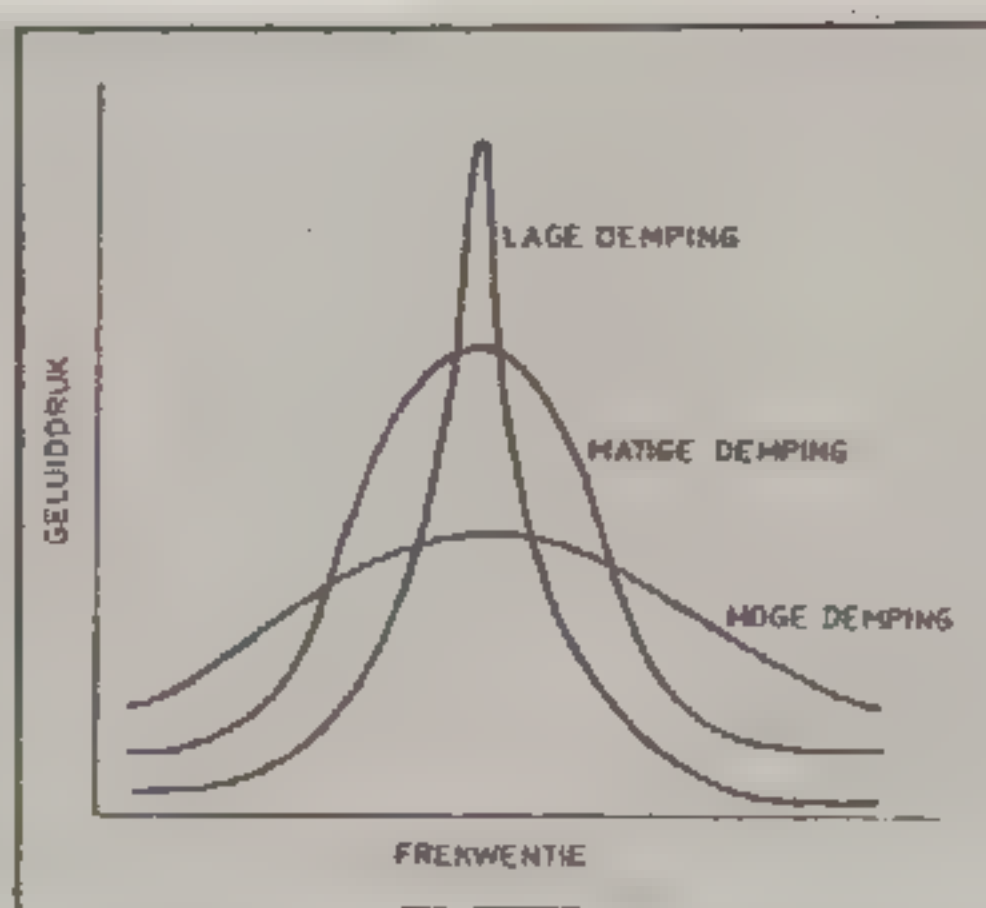


fig. 10 Invloed van demping op een resonantie

Luidspreker en microfoon zijn hierbij ideaal verondersteld en verder is aangenomen dat de demping in de pijp gering en frequentie-onafhankelijk is. Onder een vergrootglas zou een resonantiepiek er als fig. 10 uitzien. Hier zijn drie verschillende gevallen van demping getekend. Bij toenemende demping wordt de piek tegelijk lager en breder. Wanneer we rekening houden met het feit dat de absorptie in een ruimte doorgaans met de frequentie toeneemt, dan ontstaat door de figuren 9 en 10 te combineren, fig. 11.

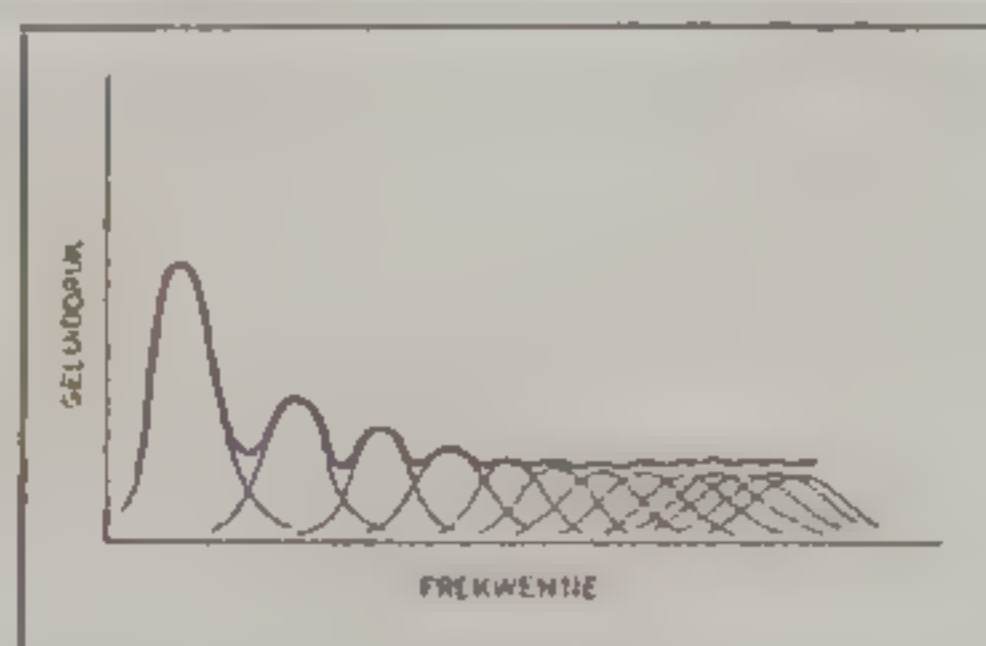


fig. 11 Kamerresponsie en eigentrillingen bij frequentieafhankelijke demping.

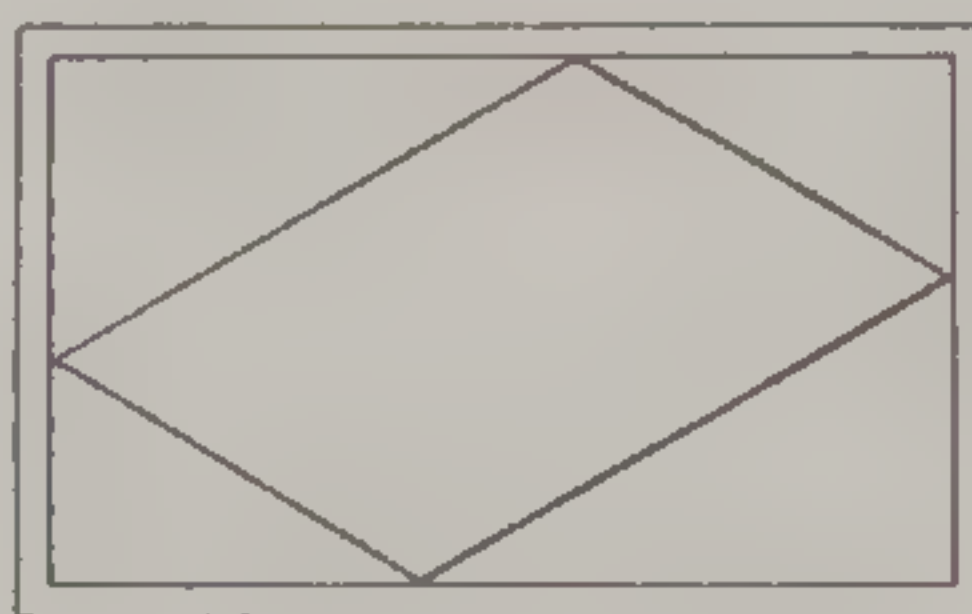


fig. 12 Tweedimensionale mode in een rechthoekige kamer.

We zagen reeds in fig. 9 dat het aantal eigenfrequenties in een oktaaf bandbreedte met de frequentie toeneemt. In combinatie met de groter wordende demping heeft dit het gunstige effect dat we in de hoge frequenties door de overlappende modes een egale frequentieresponsie krijgen. Hogere orde modes bezorgen ons doorgaans weinig problemen, in tegenstelling tot de laagfrequentie modes in de huiskamer.

kwentieresponsie van een luidspreker gemeten met behulp van tertsruijs (in tertsbanden gefilterde roze ruis). Er werden daarbij onder de 500 Hz standaardafwijkingen gevonden van ruim +/- 4 dB, terwijl deze boven 1000 Hz meestal rond de +/- 1 dB liggen. De standaardafwijking is de effectieve waarde van de afwijkingen van het gemiddelde. In individuele gevallen kan men dus afwijkingen vinden, die groter zijn dan de standaardafwijking. Wanneer men, van de op deze wijze verkregen gemiddelde kurve, de luidsprekerkarakteristiek (zoals gemeten in een galmkamer) aftrekt, verkrijgt men de kamerresponsie. De tertsruijsmethode, zoals beschreven in DISK 90, werd gebruikt, omdat de resultaten goed overeenstemmen met luisterproeven. Door in tertsbanden te meten, wordt bij de hoge frekwenties over een zeer groot aantal modes gemiddeld, zodat men daar geen wilde pieken en dalen zal vinden. Maar bij de lage frekwenties verloopt het middelingsproces minder goed, omdat we in een terts minder modes pakken (fig. 9).

Het zou interessant zijn om te weten, welke standaardafwijking kan voorkomen, wanneer men dezelfde luidsprekers in verschillende huiskamers meet, maar in de literatuur zoekt men tevergeefs naar dit elementaire gegeven. Wat wel in de buurt komt, is het onderzoek van Möller, waarbij van vijf luidsprekers de frekwentieresponsie werd gemeten in 3 huiskamers van 140,49 en 32 m³ inhoud. Hoewel het aantal metingen te gering is, om tot statistische uitspraken te komen, krijgen we wel een idee van de afwijkingen, die we kunnen verwachten. Fig. 13 toont de frekwentieresponsie van de (oude) Quad elektrostaat in de 3 huiskamers, die de volgende afmetingen hebben:
kamer L1: 9,2 x 4,6 x 3,3 m.
kamer L2: 5,1 x 3,7 x 2,6 m.
kamer L3: 4,3 x 3,7 x 2,0 m.

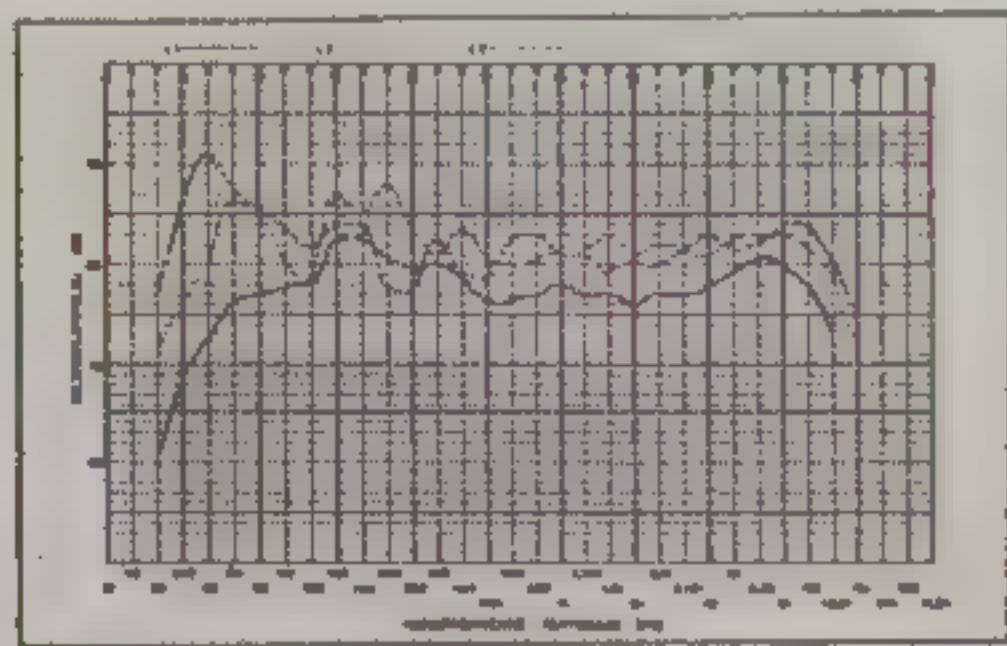


Fig. 13 Met tertsruijs gemeten frekwentieresponsie van de (oude) Quad-elektrostaat in drie verschillende huiskamers (Möller).

Opvallend is hier de sterke 40 Hz kamerresonantie in L3, de kleinste kamer, die ook met de vier andere luidsprekers erg geprononceerd is. De lengte van deze kamer, die 4,3 m bedraagt, is precies gelijk aan een halve golflengte van 40 Hz. In L1, de grootste kamer, lijkt de Quad in de laagste frekwenties te weinig versterking te krijgen van

de eigenmodes. Dat geldt natuurlijk alleen voor die ene meetplaats. Het verschil tussen L1 en L3 bedraagt voor de 40 Hz tertsbands maar liefst 18 dB. Merkwaardig is wel, dat bij de luisterproeven, ondanks of misschien juist door de basversterking, de Quad elektrostaat in L3 hoger werd gewaardeerd dan in L1 en L2. Andere factoren dan de eigenfrequenties kunnen daarbij misschien een rol gespeeld hebben.

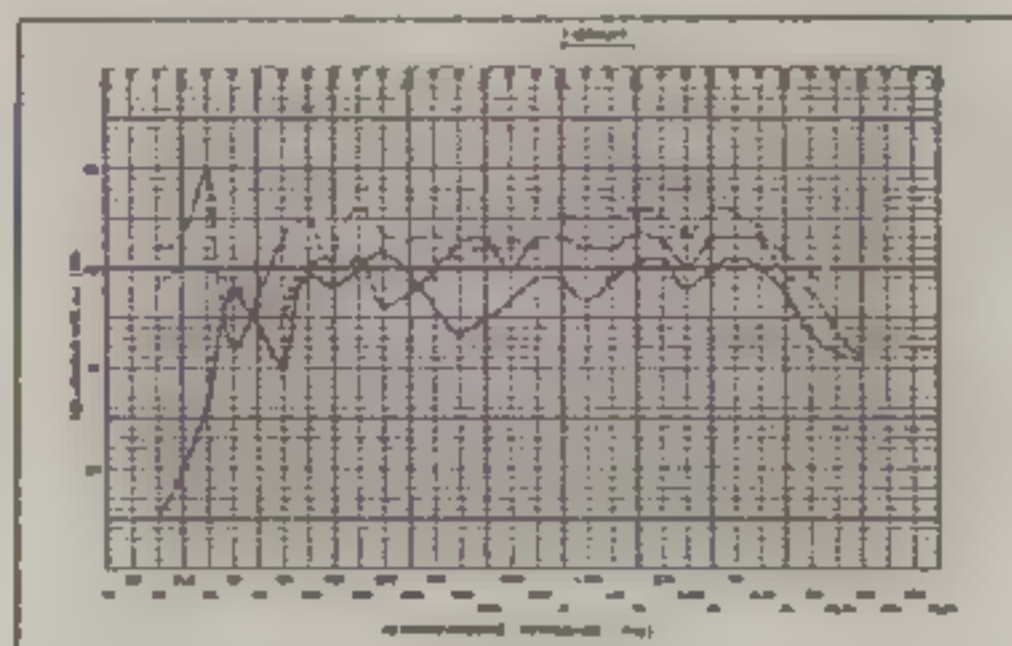


Fig. 14 De Wharfedale Super Linton in dezelfde kamer als fig. 13 illustreert de ontoereikendheid van egalisatie in octaafbanden. Let op de steile kloof bij 80 Hz in L1 en bij 50 Hz in L3.

Hoe bedwingen we de kamerresonanties?

We zagen in het voorgaande dat eerste orde modes gemakkelijk in huiskamers kunnen optreden. Wat kunnen we doen als ze hinderlijke proporties aannemen? Het aanbrenge van geluidabsorberende materialen is misschien het eerste dat in ons opkomt. Helaas zijn ze voor de heel lage frekwenties weinig effectief. Om u een idee te geven: steenwol absorbeert boven de 500 Hz praktisch 100% van de opvallende geluidsenergie, maar op 125 Hz slechts 25%. Alleen meetrillende ramen kunnen bij lage frekwenties nog wat akoestische energie opslokken. Hoe lager de frekwentie en hoe lichter de constructie, hoe meer ze absorberen. Voor een eenvoudige vensterruit van 7,5 kg/m², kan berekend worden dat bij 100 Hz 11% en bij 50 Hz 33% geabsorbeerd wordt. Een ruimte met dikke wanden en weinig of geen ramen, heeft geringe absorptie en dus een lange nagalmtijd in de lage frekwenties. Een voorbeeld hiervan is de grafkelder van het Völkerschlachtdenkmal in Leipzig, waar de gemeten nagalmkurve van 8 s bij 1000 Hz steil oploopt tot 17 s bij 125 Hz. De tegenpool wordt gevormd door de circustent. De korte nagalmtijd bij lage frekwenties is hier gunstig voor de spraakverstaanbaarheid en de zweepknallen, die extra scherp klinken. Terug naar de huiskamer, kunnen we als tweede maatregel tegen de

staande golven, proberen om die op te breken door het meubilair te verplaatsen. Echter, ook dit zal weinig effect hebben, als de afmetingen van het meubelstuk veel kleiner zijn dan de golflengte. Door b.v. een staande kast, die tot het plafond reikt, dwars op de muur te zetten, kan men meer bereiken, dan door een stoel of kruk te verplaatsen. Ten derde kan men de frekwentieresponsie op een bepaalde luisterplaats egaler krijgen door de luidsprekerpositie te wijzigen. Men kan een bepaalde frekwentie verzwakken of versterken door de box dicht bij een knoop resp. buik van de staande golf te brengen. Maar als men een piek in de kurve heeft afgezwakt, is er grote kans dat een andere frekwentieband juist versterkt wordt. Dan moet een nieuwe plaats gezocht worden, die een goed compromis oplevert. A.R. Groh geeft in de Journal of the Audio Engineering Society twee voorbeelden van deze methode. In een kamer van 5,6 x 4,2 x 2,4 m trad een resonantiepiek op van 8 dB bij 200 Hz, die door de boxen 1,2 m van de muur te zetten, genivelleerd kon worden. In de tweede kamer, die 4,1 x 3,5 x 2,4 meet, stonden de boxen oorspronkelijk tegen de wand en op de vloer, hetgeen resulteerde in een piek van 13 dB bij 100 Hz. Door de afstand tussen het boxfront en de muur te vergroten tot 1 meter, verdween deze piek, maar verscheen een andere van 7 dB op 125 Hz. Toen werd de box 30 cm omhoog gebracht, waardoor men ook deze piek kwijtraakte. Dergelijke maatregelen zullen vooral in kleine huiskamers op praktische bezwaren stuiten. Egalisatie van de eerste orde modes kunnen we wel vergeten, als we bedenken dat voor 30-50 Hz een kwart golflengte ofwel de afstand tussen een buik en een knoop 2,8-1,7 m bedraagt. De vierde methode om frekwentiekarakteristieken recht te trekken, is door het gebruik van equalizers.

Equalizers

Vrijwel alle equalizers, die voor de hobbyist betaalbaar zijn, werken in oktaven en zijn minder geschikt voor egalisatie van de eigenmodes (zie fig. 14). Het zou veel eigenzinniger zijn om b.v. tot 300 Hz in tertsen te egaliseren en daarboven in oktaven of alleen met de loonregeling. Met een goed stel luidsprekers bestaat in de hoge tonen geen noodzaak voor een uitgebreide regelmogelijkheid. Om een equalizer in te stellen, moet men wel over de nodige meetapparatuur beschikken. Een real

time analyzer is ideaal, maar niet echt noodzakelijk. De goedkoopste methode is de eerder genoemde testruismeting met testplaten en geluidspook (DISK 90). Eventueel kan de pook vervangen worden door een microfoon, aangesloten op een bandrecorder met VUmeter.

Een punt om rekening mee te houden, is dat equalizers oversturing van de eindversterker kunnen veroorzaken. Wanneer u een dip of deficiëntie in de respons van zo'n 15 dB wilt compenseren, moet de versterker wel de nodige reserve hebben.

Uiteraard kunnen we met een equalizer de staande golven niet wegwerken. We trekken voor een beperkt gebied de frekwentiekarakteristiek recht, om die in andere delen van de kamer nog onregelmatiger te maken. Toch lukt het wel, om de egalisatie voor een behoorlijk gebied goed te krijgen, omdat de plaatsafhankelijkheid alleen voor de lange golflengtes geldt. Tenslotte komen we op de vraag of equalizers een nadelige invloed hebben op de :

Transiëntweergave

Zoals bij de inleiding reeds betoogd werd, kan juist over het meest essentiële punt: de subjectieve waardering van transiënts, op dit moment geen zinnig woord gezegd worden. Maar niettemin is het leerzaam om deze kwestie eens te bekijken vanuit het standpunt van de pulsaanbidders, die de oscilloscoop heilig verklaard hebben. Een eerste voorwaarde voor goed pulsgedrag is wat minimum fase genoemd wordt. In een minimum fase systeem bestaat een bepaalde relatie tussen de frekwentiekarakteristiek (in dit geval beter amplitudekarakteristiek te noemen) en de fasekarakteristiek. Een vlakke frekwentiekarakteristiek correspondeert met een fase van nul graden (vandaar de naam), een helling van 6 dB/oktaaf met een faseverschuiving van 90 graden en 12 dB/oktaaf met een fase van 180 graden, enz. Wanneer we een minimum fasesysteem met een onregelmatig frekwentieverloop vlak maken door compensatie met een ander minimum fase netwerk, zal de fase automatisch nul worden. Alle versterkers zijn minimum fase systemen, maar niet alle luidsprekerboxen zijn dat. Tussen de woofer en de tweeter kan een looptijdverschil bestaan, wat een sprong in de fasekarakteristiek veroorzaakt. Wanneer we dit looptijdverschil compenseren, door de tweeter meer naar achteren te plaatsen, dan krijgen we een zgn. faselineaire

box, die aardig in de buurt van een minimum fasesysteem komt. Een sekundaire voorwaarde om pulsgedrag met minimale overshoot te realiseren, is dat het systeem als een zgn. Besselfilter werkt (o.a. bij wisselfilters van belang). Een volgens deze principes ontworpen versterker/luidsprekerkombinatie zal een ideaal pulsgedrag vertonen, wanneer we alleen het directe geluid meten, wat doorgaans in een dode kamer gebeurt. In een normale huiskamer kunnen we niet voorkomen, dat er reflecties bijkomen, maar het lijkt redelijk om aan te nemen, dat de subjectieve waardering van transiënts alleen door het directe geluid tot stand komt. Echter, het spektrum van direct plus gereflekteerd geluid, is bepalend voor de klankkleur. Niettegenstaande een perfect pulsgedrag, is het vaak niet te vermijden, dat de kamer enig verkleurend roet in het eten gooit. Dit kan men met een equalizer proberen weg te werken, maar dan ten koste van de pulsresponsie. Geen remedie dus voor de pulspuristen.

Literatuur:

R. Farrel, 'Room Acoustics of Studios', Journal Audio Eng. Soc., 20 (jan/febr 1972) 34

A.R. Groh, "High Fidelity Sound System Equalization by Analysis of Standing Waves", J.A.E.S. 22 (Dec 1974) 795.

H. Williges, "Die Lautsprecherwiedergabe im Wohnraum und Ihre Probleme", Funkschau 51 (1979) Nr 8, 111.

H. Möller, "Relevant loudspeaker tests in studios, in Hi Fi Dealer's demo rooms, in the home etc., - using 1/3 octave, pink weighted, random noise", Bruel & Kjaer Application Note 17-197.

H. Möller, "Loudspeaker phase measurements, transient response and audible quality", B&K Appl. Note 17-198.

A. Krokstad, Ström, S. Sörsdal, "Calculating the Acoustical Room Response by the Use of a Ray Tracing Technique", J. Sound Vib. 8(1968) 118.

RUIS III

door

Peter van Willenswaard

Ruis is een relatieve zaak en iedereen die iets met geluid van doen heeft heeft er mee te maken. Het eerste artikel van deze serie (A&T 82/1) gaf een inleiding tot het begrip ruis en de relativiteit daarvan. In het tweede deel (A&T 83/1) werd al wat verder ingegaan op karakteristieken en het gebruik daarvan. Ook werd een mogelijkheid gegeven de fabrieks-karakteristieken op een andere manier in te vullen en te gebruiken. We gaan nu nog wat dieper op de materie in en dat wordt met wat praktische rekenvoorbeelden iets duidelijker gemaakt.

Ruisformules

Een fundamentele benadering van transistorruis is gegeven door Nordholt en Van Vierzen, beiden werkzaam bij de afdeling Elektrotechniek van de TH-Delft. In 1980 publiceerden zij in de Journal of the Audio Engineering Society (JAES, 1980 - 4) een ontwerp voor een MC-voorversterker met slechts één ingangstransistor, en dus niet acht of nog meer, zoals in vele andere ontwerpen. Zij leiden af dat er voor elke bronweerstand één optimale transistorinstelling is voor minimale ruis.

In formule:

$$r_{e, \text{opt}} = \frac{R_s + R_l + r_b}{\sqrt{h_{FE}}}$$

waarbij r_b de inwendige basisweerstand van de transistor is, en r_e de inwendige emitterweerstand.

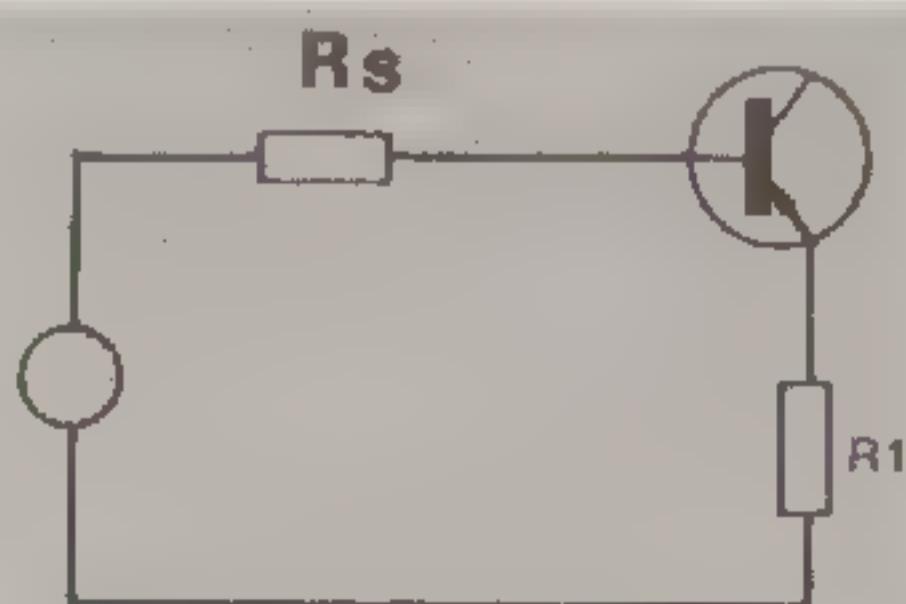


FIG.8

Zoals bekend is r_e afhankelijk van I_c , en wel:

$$r_e = \frac{25}{I_c(\text{mA})} \text{ ohm.}$$

of ook:

$$I_{c, \text{opt}} = \frac{25}{r_{e, \text{opt}}} = \frac{25 \sqrt{h_{FE}}}{R_s + R_l + r_b}$$

De ruisspanning wordt in het artikel ook afgeleid; enigszins versimpeld weergegeven luidt die: $U_{\text{ruis}} = 4kTB(R_s + R_l + r_b + r_e)$. Daaruit kun je de conclusie trekken dat, als R_s gegeven is (inwendige weerstand MC-element bijvoorbeeld) en r_e berekend, het voor een minimale ruis van belang is, dat R_l en r_b klein zijn t.o.v. $R_s + r_e$. De som van die weerstanden bepaalt immers direct het ruisniveau! R_l kun je kiezen, r_b is onzichtbaar en helaas meestal niet te vinden in de transistorspecificaties. Over het algemeen ondervindt men weinig last van r_b , omdat die meestal tussen 50 en 200 ohm ligt. Maar een MC-element kan als R_s best 10 ohm of nog minder zijn en dan moet er dus een transistor gezocht worden met veel lagere r_b (BFW16A: 4 ohm) of men moet er zelf één maken, zoals Nordholt en V. Vierzen gedaan hebben (r_b van 1 ohm!). Men kan ook paar BFW16's parallel zetten, natuurlijk. Welke I_c is bij zo'n MC-element optimaal?

**AUDIO
& TECHNIEK**

Stel hFE, de stroomversterkingsfaktor, is 100 en laten we $r_b + R_1 = 5$ ohm nemen. Dan vinden we:

$$I_C \text{ opt.} = \frac{25 \sqrt{100}}{10 + 5} = \frac{250}{15} = 16 \text{ mA!}$$

Een opvallend resultaat, want dat "lijkt" veel stroom voor een ultra-lage-ruis schakeling... We kijken nog even naar de ruisgrafiek van de BC 559/560 (fig. 4). De daar genoemde "Rs" is de som van de drie weerstanden uit de formule voor I_C opt., de totaal aanwezige weerstand in het emitterbasis circuit, $R_s + R_1 + r_b$. Bij een bronweerstand van 10k valt r_b normaliter in het niet, en ook als $R_1 = 1k$, dan verandert er nauwelijks iets. De BC 559/560 heeft een hFE van rond de 225, zodat:

$$I_C \text{ opt.} = \frac{25 \sqrt{225}}{10 \text{ k} + 10 \text{ k}} = \frac{375 \text{ mA}}{20 \text{ k}} = 37,5 \text{ uA}$$

Die waarde bevindt zich inderdaad in het hart van de gestippelde $F = 0,5$ dB kromme, waar we het minimum aan ruistoevoeging door de transistor ook mogen verwachten. (Wij wilden echter wat meer kollektorstroom en waren bereid daarvoor 1 dB aan ruis extra voor lief te nemen).

Andere bronnen van ruis

We keren terug naar de schakeling van de lijn-ingang. Er moeten nog wat onderdelen bij, want de tot nu toe getekende eenvoudige vorm van fig. 2 heeft een paar tekortkomingen. Er loopt bijvoorbeeld een beetje gelijkstroom door de potmeter en als er iets ruist, is het dat wel. Verder is het verstandig, te voorkomen dat een eventuele DC-komponent de ingang de basis van T1 bereikt (de differentiaal zou dan 'scheef' gaan staan of erger). Ook rf-signalen kunnen beter geweerd worden (27 MHz bakkes!). Hetgeen tot de volgende wijzigingen leidt:

R7 kunnen we beter niet groter maken dan 4,7 k, omdat anders de bronweerstand voor T1,2 bij hogere volume-standen belangrijk groter zou worden en dus extra ruis zou veroorzaken. Kleiner dan 4,7 k moet R7 echter ook niet worden: $R_7 + R_u$ bepalen met C1 de frekwentie van het hf-kantelpunt (P is relatief groot en kan verwaarloosd worden). Zou R7 bijv. 470 ohm zijn en R_u van apparaat tot apparaat variëren van 0 tot 1 k, dan kan het kantelpunt in het ene geval 3x zo laag liggen als in het andere geval en zoiets is niet toelaatbaar. Stellen we R_u op 1 k en kiezen we voor een kantelpunt van 200 kHz, dan volgt met $R_7 = 4,7 \text{ k}$:

$$C_1 = \frac{1}{2 \cdot 5,7 \text{ k} \cdot 200 \text{ k}} = 150 \text{ pF.}$$

R5 mag P niet noemenswaard belasten; 100 k is groot genoeg. Toch valt er dan al 100 mV over, want bij een I_C van 200 uA is een basisstroom van 1 uA zeker nodig en $100 \text{ k} \times 1 \text{ uA} = 100 \text{ mV}$. Daarom moet R6, ook 100 k, worden ingevoegd, zodat ook de basis van T2 100 mV zakt en de zaak weer in balans is. R6 móet dan voor wisselspanning worden kortgesloten, anders komt er ineens 100 k in serie te staan met de zo zorgvuldig laag gehouden bronweerstand van T1,2 en dat zou nogal wat ruis opleveren. Die kortsluiting verzorgt C3, die tot zeker 20 Hz een lagere impedantie moet hebben dan....? Ja, dan wat? Nee, niet R6; C3 moet klein blijven t.o.v. die bronweerstand van ca. 10 k die we tot nu toe gehanteerd hebben. Zouden T1,2 last hebben van pop-corn-ruis in het 1-5 Hz gebied, dan moet C3 dus nog veel groter worden. Alles wat voor C3 geldt, geldt ook voor C2. Kiezen we nu dit lf-ruispunt op 20 Hz, dan volgt:

$$C_2 = C_3 = \frac{1}{2 \cdot 10 \text{ k} \cdot 20} = 0,82 \text{ uF}$$

N.B. : het lf-kantelpunt van deze versterkertrap ligt níét op 20 Hz. Dat moeten we berekenen uit de som van $1/4 P$ en de parallelschakeling van R5 met de ingangsimpedantie van de differentiaal. Die laatste

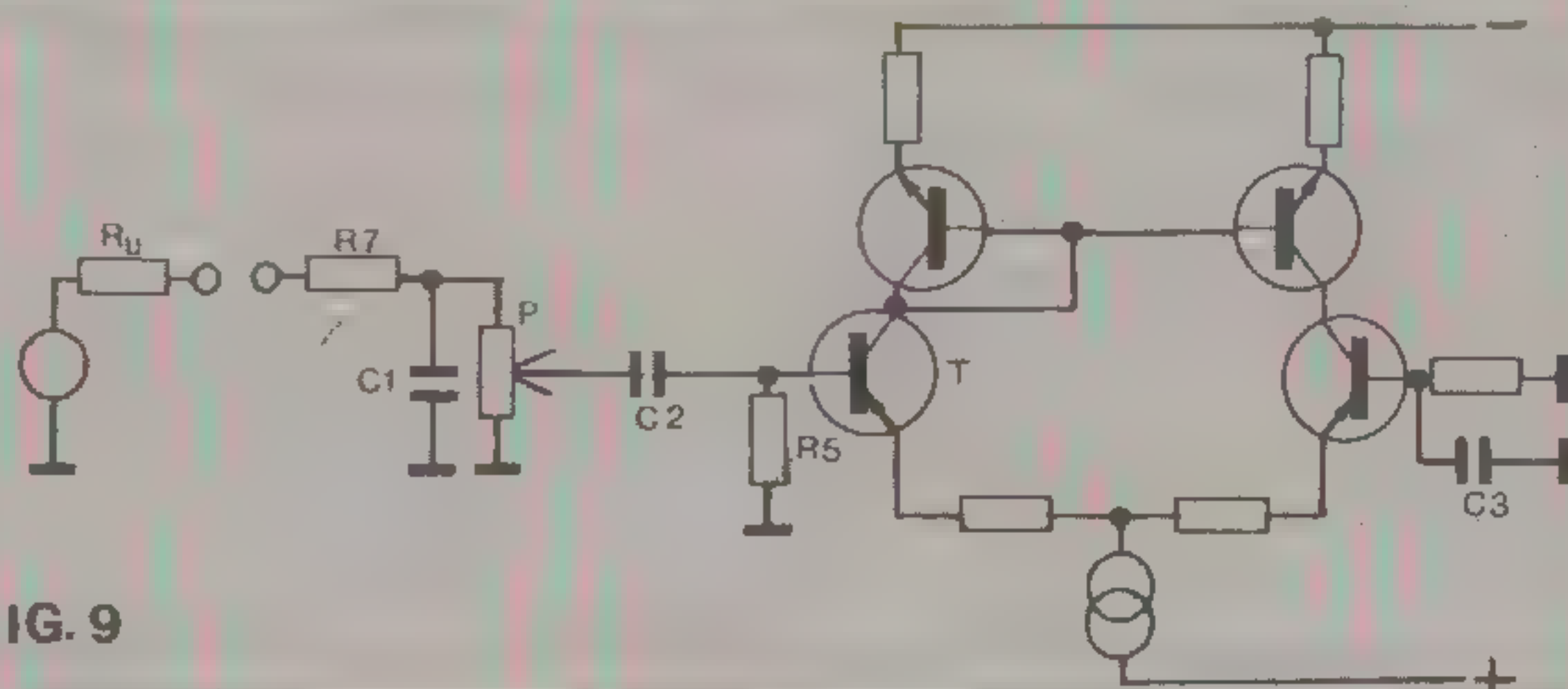


FIG. 9

zal met $R_{1,2} = 1\text{ k}$ op ca. 4 ook liggen; $100\text{ k}/400\text{ k} = 80\text{ k}$, $1/4\text{ p}$ was ca. 10 k , $C_2 = 0,82\text{ uF}$, zodat

$$F(-3\text{ dB}) = \frac{1}{2 \cdot 0,82\text{ u} \cdot 90\text{ k}} = 2\text{ Hz.}$$

Dan krijgen we nog de stroombron. We kunnen daar natuurlijk een stroomspiegel voor gebruiken, zoals in fig. 10 geschetst is.

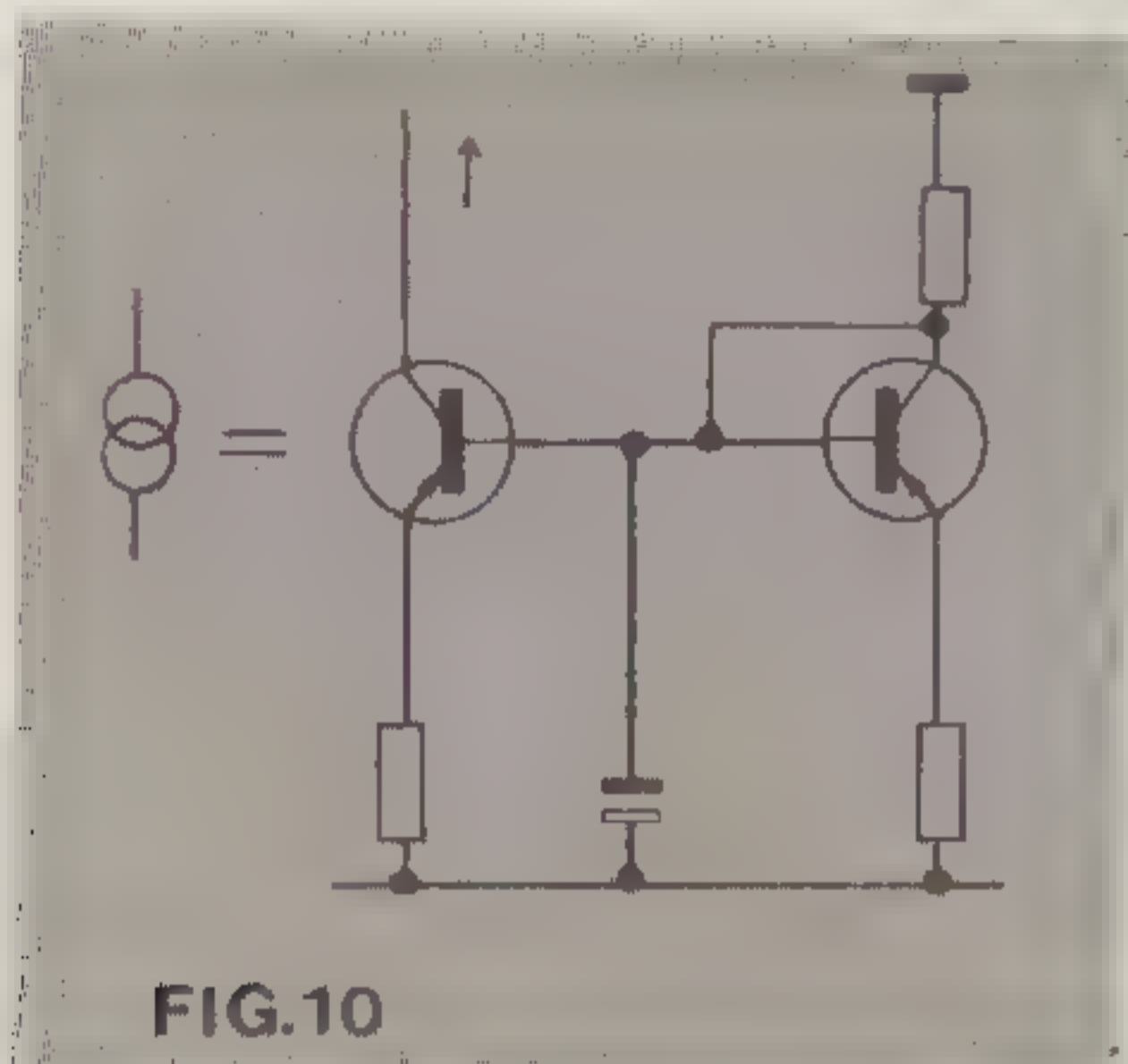


FIG.10
 C4 dient om storing vanuit de voeding buiten de schakeling te houden. De waarde wordt berekend t.o.v. $(R_8 + R_9) // R_{10}$. Indien we een evt. schommeling in de voedingsspanning tot 0,5 Hz willen onderdrukken, dan volgt :

$$C_4 = \frac{1}{2 \cdot 1,5\text{ K} \cdot 0,1} = \text{ong. } 220\text{ uF}$$

Dat kan gelukkig nog net met een tantaal-elko, die kwalitatief meestal beter zijn dan (vooral de goedkope) aluminium-elko's. Eenvoudiger en zonder enig bezwaar is fig. 11 :

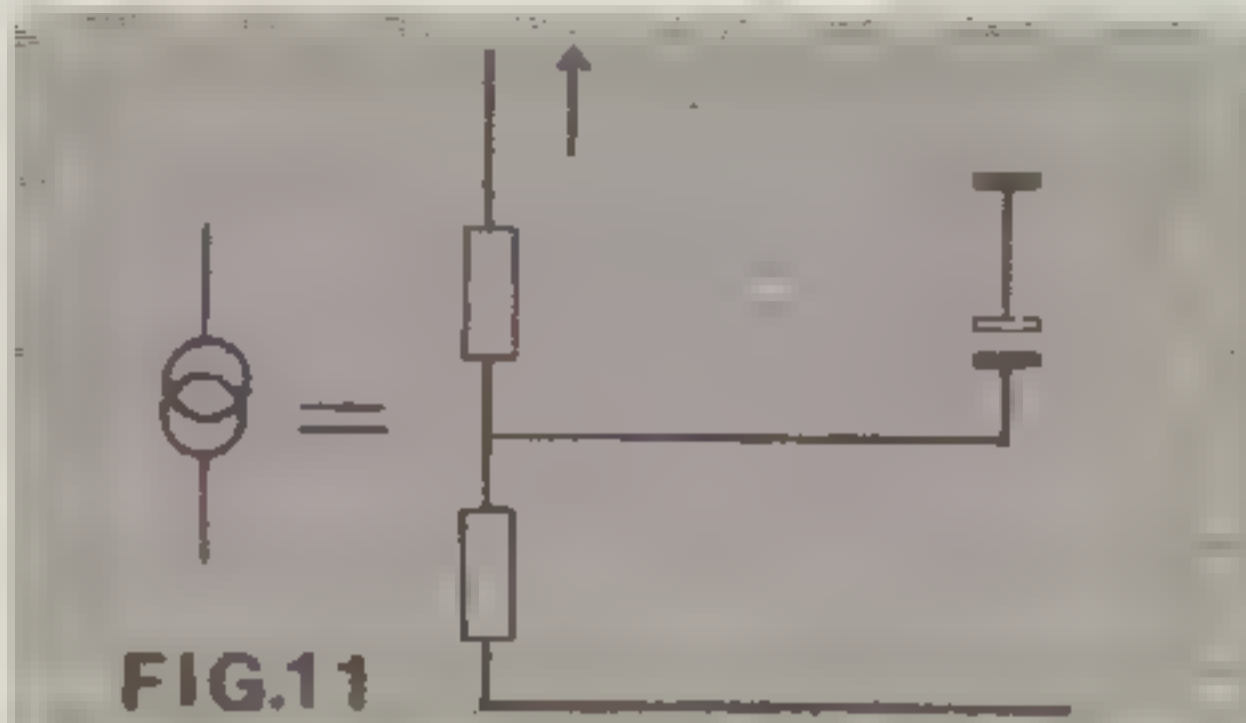


FIG.11
 Er dient verder nog opgemerkt te worden dat R8 best een koolfilmweerstand mag zijn. Koolweerstand, waar een DC-spanning overheenstaat, ruisen ongeveer 1 uV per Volt extra. Bij R8, waar ongeveer 10 V over valt, levert dat 10 uV en dat uit zich in een kleine ruisvormige stroomvariatie van de I_c van T1,2. Die variaties zijn in T1 en T2 echter in fase, zodat (door de stroom-omkering in T3,4) het nettoresultaat op punt B nul is. Zo'n redenering geldt overigens ook voor alle ruis, die uit de voeding de schakeling binnen

zou kunnen dringen. Duidelijk mag zijn dat die situatie verandert als je 'enkelzijdig' zou uitgaan, zie fig. 12.

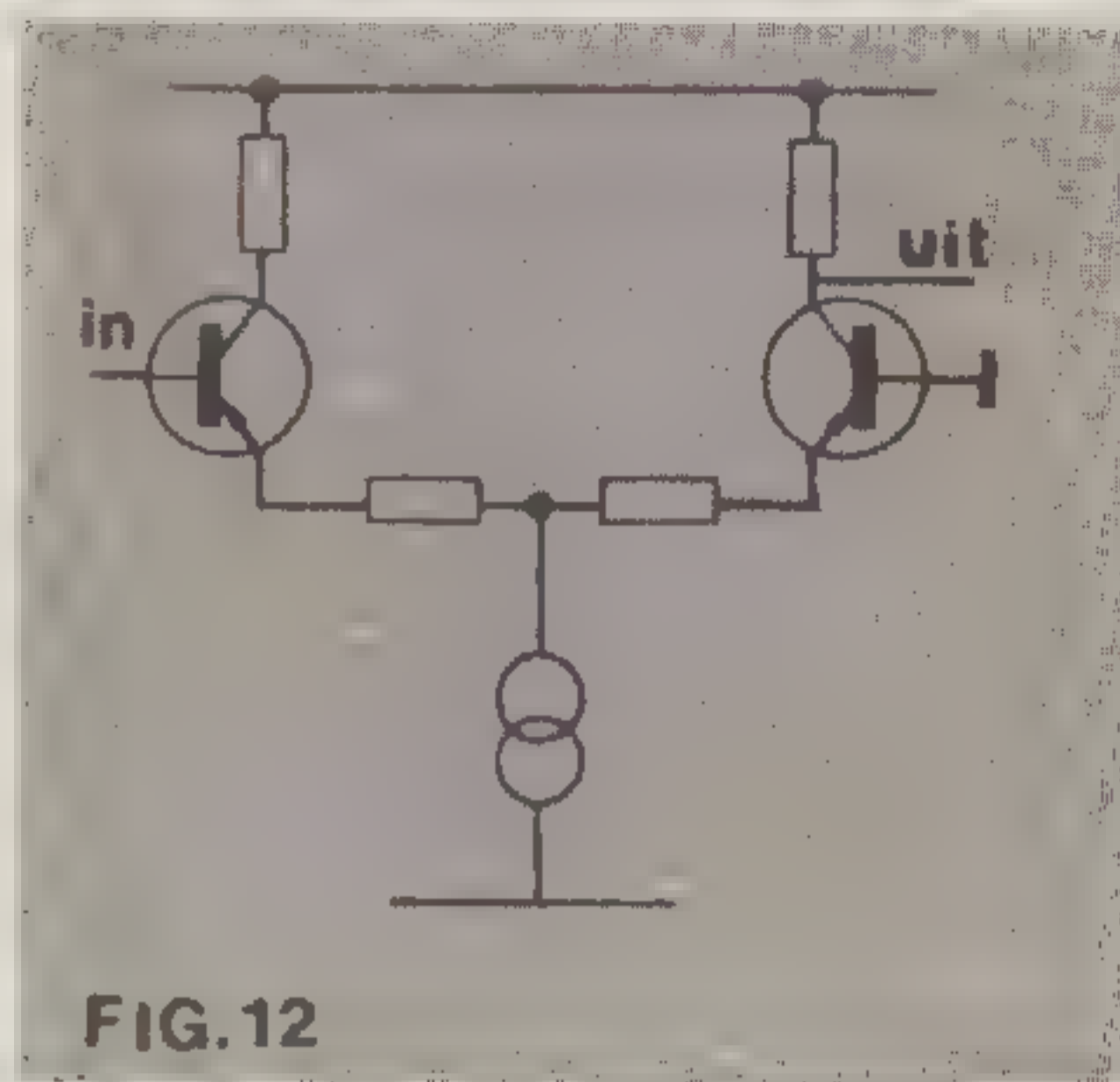


FIG.12
 Het is veiliger om voor alle weerstanden op ruisgevoelige plaatsen wél metaalfilmtypes te nemen. Zoveel duurder zijn ze niet en de kwaliteit van de aansluitingen (de draadjes eindigen in metalen kapjes op het weerstandslichaam) is gegarandeerd beter dan bij koolweerstand. Ook daar kan namelijk ruis ontstaan! Een volgende keer zullen we ons eens bezighouden met de eigenschappen van FET's in ruisland.

(wordt vervolgd)

IN GESPREK MET MATTI OTALA

Voorbeschouwing op een in onze bijlage "Audio Discussions" te publiceren discussie, die onze medewerkers A.J. van den Hul en Peter van Willenswaard tijdens de recente AES-conventie in Eindhoven hadden met Matti Otala.

In maart tijdens zijn bezoek aan de A.E.S. (audio engineering society) conventie, bleek Matti Otala bereid tot een open en levendige discussie met Aalt-Jouk van den Hul en Peter van Willenswaard. Het werd wel een nogal technisch en specialistisch gesprek.

Otala is degene geweest, die in het begin van de jaren zeventig de begrippen "TRANSIENT INTERMODULATIE VERVORMING" (TIM) en "DYNAMISCHE INTERMODULATIE VERVORMING" (DIM) introduceerde.

In eerste instantie was er nog al wat scepsis t.a.v. zijn ideeën en veel toonaangevende ontwerpers én audio journalisten meenden dat deze vormen van vervorming niet hoorbaar waren. Toch hebben de aanzetten van Otala terrein gewonnen en tegenwoordig is er nauwelijks nog een versterker te vinden, waarin aan deze aspecten géén aandacht is gegeven.

Otala meent nu dat men niet geheel begrepen heeft wat TIM en DIM zijn en diens volgorde is er nog vaak DIM aanwezig in de geluidsketen.

Hij definiëert die begrippen als

volgt : TIM is een begrenzingsverschijnsel (clippen). Het ontstaat wanneer aan de ingang van een versterker een signaalsprong wordt aangeboden, die door de traagheid van de elektronica (de transistoren) niet gevolgd kan worden. De (overall) tegenkoppeling wil dat gebrek corrigeren, maar forceert een dusdanige korrektie-stroom of -spanning dat de versterker inwendig begrenst.

In het algemeen hebben ontwerpers wel zoveel van Otala opgestoken, dat nieuwe ontwerpen snel genoeg zijn om dit effect (binnen de audio bandbreedte) te voorkomen.

DIM kan zich voordoen zonder dat er van begrenzen sprake is en zelfs in schakelingen zonder tegenkoppeling is DIM mogelijk.

DIM wordt door slechts één faktor bepaald; de steilheid van het toegevoerde signaal. Daarbij maakt de amplitude niet uit. Het effect ontstaat dáár waar een nietlineaire component (halfgeleider) een capaciteit moet opladen. De stroom wordt in dat geval bepaald door de steilheid van het signaal en hoe meer stroom er nodig is hoe minder

lineair de halfgeleider wordt. Volgens Otala onderschatten veel ontwerpers dit effect.

Er werd ook even gesproken over de voeding van de eindversterker. Een elektronisch geregelde voeding lijkt op het eerste gezicht niet ideaal (en nogal duur). Nadere beschouwing van de werking van de eindversterker leert ons echter, dat de voeding liefst even goed moet zijn als die versterker. Zelfs de bedrading kan problemen opleveren en Otala heeft daar wat nieuwe oplossingen voor.

Vervolgens kwam de kwestie van de luidspreker impedantie ter tafel en de stroom uit de eindversterker die daaruit voortvloeit.

Otala heeft aangetoond dat luidsprekerstromen 3 tot 6 maal zo hoog liggen als wat algemeen aangenomen wordt. Bovendien zijn de stroompieken soms uit fase met de toegevoerde spanning. Veel versterkers kunnen dat niet aan.

Ook voorversterkers kwamen ter sprake en Otala is van mening dat de problemen daar minstens even groot zijn als in de eindversterker. Naast vervorming bij oversturing en het intermodulatiegedrag bij het aanbieden van ultrasoon signaal is het z.i. van belang of een voorversterker vrij blijft van FASE MODULATIE in luide passages.

DISKUSSIE HAPKLARE BROKKEN

een ingezonden stuk uit België over de Compact Disc door Mark Bossens

Over enkele weken is het zover: de Compact Disc komt op de markt. Er is al veel over geschreven in kranten en tijdschriften. Voor sommigen is het het einde van de wereld, anderen schrijven het systeem af zonder dat ze het ooit grondig beluisterd hebben. Zoals bij de buizenversterker zullen een aantal mensen het houden bij de analoge plaat en waarschijnlijk speelt een stuk nostalgie daar in mee. Maar hoe goed ook de elpee is, een aantal problemen blijven hardnekkig de bovenhand houden, zelfs met nieuwe snijtechnieken als DMM. Hiermee bedoelen we dan de ruis, de vervorming en de slijtage. Op dat punt biedt de Compact Disc toch een prachtige oplossing, en dat hebben we zelf met onze oren kunnen nagaan. Maar voor we zover zijn, laten we eerst de elpee met haar lastige kwalen eens onder de loupe nemen.

Muziek is ook Ruis

Vele mensen klagen over ruis op hun platen. En terecht. Maar wat is eigenlijk ruis? Ruis of geruis is eigenlijk een slechte naam. Het doet ons denken aan het geruis van een beekje of aan het ruisen van de wind. Een hoog geluid eerder. Maar dat hoeft zo niet. In het Engels spreekt men van noise, en ruis betekent dus eigenlijk lawaai. Er zijn honderden voorbeelden van ruis: het lawaai van een motor, het geluid van een trommel, het gedaver van een trilboor, enz. Typisch voor ruis is dat men er geen toon kan opplakken, dit in tegenstelling met een klank. Je kan niet zeggen of het een C of een F is, wat niet betekent dat men niet kan zeggen of het eerder een hoog of laag geruis is. Een donder is een lagere ruis dan het krassen van je nagels op het bord.

Het eigenaardige van de zaak is dat muziek niet alleen uit klank bestaat, maar ook uit ruis. Zo kan men de verschillende instrumenten onderscheiden o.a. op basis van hun ruis. Bij een fluit is dat het suizen van de lucht en het gekletter van de kleppen. Bij een viool het krassen van de boog en het schuiven van de vingers. Bij een

klavecimbel of piano is dat het gerammel van de mechaniek, enz. Als men bijv. de klank van een fluit elektronisch nabootst zonder ruis, kan men het moeilijk als een fluit herkennen. Deze ruiscomponent van het instrument klinkt natuurlijk

Maskering

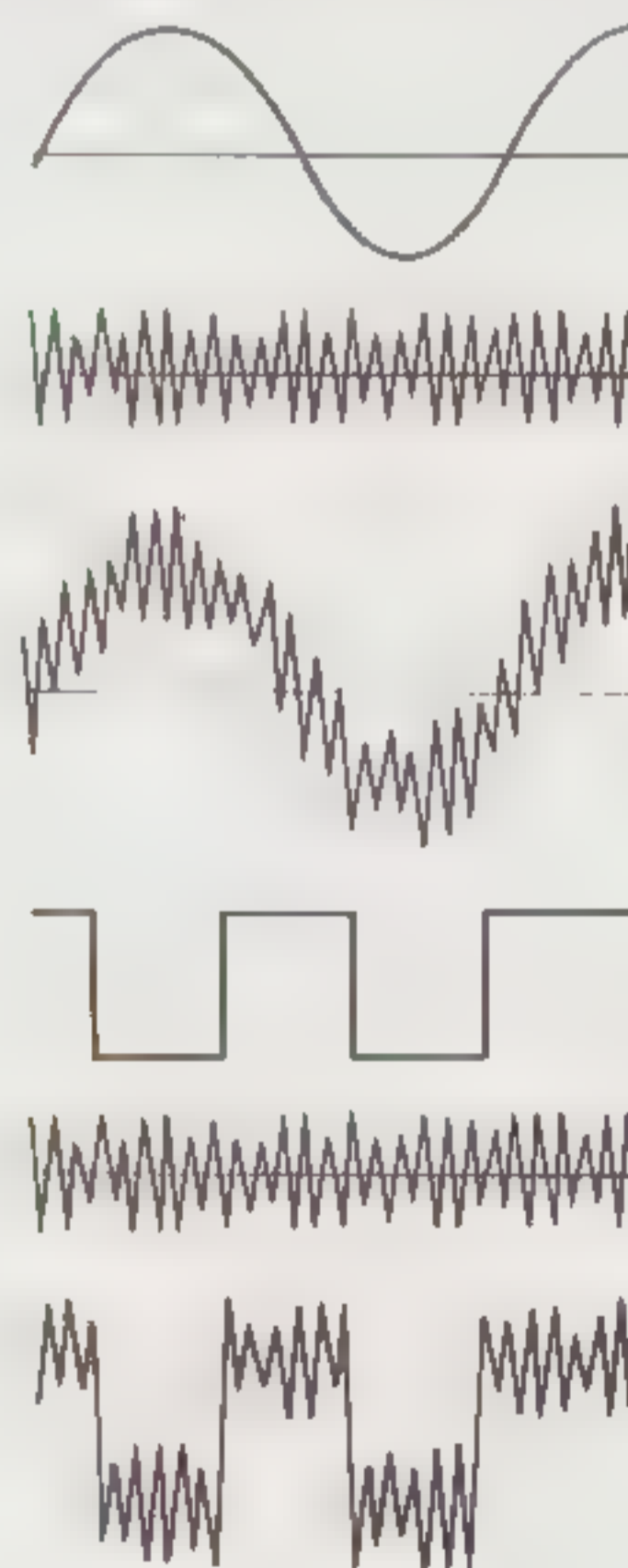
Hoe zit het dan met de plaat? Daar staan natuurlijk een hele hoop ongewenste geruisen op. Sommigen zitten al in de plaat 'gebakken' voor je hem opzet. Het is die continue achtergrond die veroorzaakt wordt door de vinylstructuur van de plaat, en waar men niet buiten kan. Dikwijls komt er daar nog ruis bij van een slechte persing. Wanneer men bij het persen bijv. te lang dezelfde matrijs gebruikt, kunnen daar misvormingen in voorkomen, die dan ook op de lp staan. Maar dat is enkel het begin van het verhaal. Als we onze elpee op de platenspeler leggen, komen daar nog een hele hoop geruisen bij. Tiks en spetters door stof bijv., of krassen door onzorgvuldig gebruik. Ook slijtage geeft ruis. En

veel zachter dan de rest van de klank!

last but not least is daar het gestommel van de motor, de klassieke 'rumble'. Gelukkig is het zo dat we die plaatruis niet altijd horen. In luide passages, bij sterke modulatie, wordt de plaatruis onhoorbaar. Dit effect heet maskering. Iedereen kent dit wel uit het dagelijks leven: je luistert bijv. naar de TV en iemand zet de stofzuiger aan: je hoort de tv niet meer. Maskering is een belangrijk iets in de muziek. Het is op basis van maskering dat muziek doorzichtiger klinkt op zachte niveau's dan op de luide - dit even tussen haakjes - .

Een Gordijn van Mist

Als we in de sterke passages plaatruis niet horen, dan is het in de zwakke passages omgekeerd. De plaatruis is daar storend en hangt als een mistgordijn voor de muziek. Deze plaatruis gaat een deel van de muziek maskeren, bijv. de zachtste stemmen in een stille passage. Je kunt je ook gemakkelijk voorstellen dat hogere harmonischen eerder gemaskeerd worden dan de grondtoon omdat ze zachter zijn. Ook de zachte ruis van de instrumenten zelf kan gemaskeerd worden. Het resultaat is dat details onhoorbaar worden en de definitie in de muziek verloren gaat.



Men zou zich een aantal oplossingen kunnen indenken om plaatruis te verminderen. Als men een hoger toerental zou gebruiken, bijv. 78 t., zou men verder kunnen moduleren zonder dat er vervorming optreedt, en zou de S/R verhouding verbeteren. Men zou ook een systeem van dynamiek-compressie en -expansie kunnen gebruiken (DBX),

maar dan is de plaat niet meer compatibel voor de huidige platenspelers. Een experiment in die zin is nu aan de gang in de V.S., nl. het CX-systeem van CBS.

Een vuile Staart

Iedereen zal al wel gehoord hebben dat de muziek in de laatste groeven onzuiver begint te klinken, vooral in luide passages. Instrumenten gaan van timbre veranderen: strijkers worden ruw, hard en zanderig. Een piano gaat metalig en blikkerig klinken. Dikwijls krijgt men een scherp en korrelig geluid. De reden hiervan is niet-lineaire vervorming, nl. harmonische en intermodulatievervorming. Zo hebben metingen aangetoond, dat de 2e harmonische vervorming aan het einde van de plaat 6 maal hoger is dan in het begin. Voor de 3e harmonische vervorming ligt het nog slechter: 20 maal slechter aan het einde dan in het begin! Voor de I.M.-vervorming is het al niet veel beter. De plaat is dus niets anders dan een hond met een mooie snoot en een vuile staart ...

De reden van deze vervorming is de kleinere omtreksnelheid aan het einde van de plaat. M.a.w. in de laatste groeven ligt de muziek 3 maal dichterbij dan in de eerste, of nog anders gezegd: één cirkeltje aan het einde van de elpee duurt even lang als één grote cirkel in het begin. Hierdoor gaat de ronding van de groefmodulaties die de snijbeitel maakt kleiner worden (de trace radius daalt). Hoe kleiner deze ronding wordt, hoe moeilijker de naald het heeft om de groefmodulaties te volgen en hoe groter de vervorming wordt. Als deze ronding van de groefmodulaties kleiner wordt dan de naaldronding (naaldradius), kan de naald het spoor niet meer volgen en krijgen we er nog een geruis bij. Het is dat typische gekraak, dat iedereen wel eens hoort.

Niet-lineaire Aftastvervorming

Waarom de muziek zo scherp gaat klinken en van klankkleur gaat veranderen bij harmonische distorsie, is niet zo moeilijk te begrijpen. Je moet nl. weten dat een toon bijna nooit uit één frequentie bestaat, maar uit meerdere frequenties. De toon die je het duidelijkst hoort is de grondtoon, de frequenties daarboven zijn de

boventonen of harmonischen. Een voorbeeld: A4 = 440 Hz is de grondtoon. De 2e harmonische is 880 Hz, de 3e is 1320 Hz, enz. Deze harmonischen zijn veelvoud van de grondtoon. De meeste muzikanten kunnen naast de grondtoon nog enkele harmonischen horen, dit hangt nauw samen met een 'absoluut gehoor'. Je kunt het bij jezelf bijv. testen door op een piano een C3 te spelen; G4, de 3e harmonische is dan te horen - ook dit even tussen haakjes -. Welnu het zijn de harmonischen, die voor een deel het timbre van een instrument bepalen. Bij harmonische vervorming aan het einde van de plaat, gaan de harmonischen sterk toenemen t.o.v. de grondtoon, die relatief is afgenomen (zgn. translation loss). Dit verklaart voor een deel de klankkleurveranderingen aan het einde van de plaat. Maar ook de I.M.-vervorming gaat oplopen in de laatste groeven. Bij I.M.-vervorming ontstaan er som- en verschilfrequenties wanneer men twee frequenties op een plaat zet. In het eenvoudigste geval betekent dit, dat er nieuwe harmonischen bijkomen of bepaalde harmonischen versterkt worden. Maar het kan ook dat er niet-harmonischen gevormd worden, wat nog funester is voor de weergave.

Onze oren vervormen óók

Onze oren zijn gevoelig voor niet-lineaire vervorming, maar er zijn individuele verschillen. De een is er nog allergischer voor dan de ander. Merkwaardig is dat onze oren zelf een hele boel niet-lineaire vervorming produceren. In het geval van I.M.-vervorming spreekt men dan van combinatie-tonen. Deze combinatie-tonen werden al 200 jaar geleden opgemerkt door Tartini. Men spreekt wel van de verschiltonen van Tartini.

Er zijn verschillende mogelijkheden om aftastvervorming naar het midden van de elpee te voorkomen, maar meestal komt het neer op een verhoging van de kostprijs van de elpee. De simpelste oplossing is gewoon minder muziek op een plaat zetten, bijv. 10 min. per kant, maar hoe dikwijls zie je geen elpees waar meer dan 30 min. op een kant bijeen geperst staan? Een andere oplossing zou zijn: het toerental laten oplopen naar het einde: bijv. 33 t. in het begin en 100 t. aan het einde. De kwaliteit van de elpee zou dan overal gelijk zijn. Zo iets gebeurt wél bij de Compact Disc, maar bij de elpee is dat ondenkbaar. Het systeem is vastgelegd, we kunnen er moeilijk van af.

Muziek is Zweving

Vele mensen hebben de mond vol over jank en zweving bij hun stereoinstallatie, terwijl ze vergeten dat de muziek zelf vol zwevingen zit. Over het algemeen kan men zeggen, dat al de instrumenten zweving vertonen en dat die wordt aangebracht om de toon mooier te maken. Even ter recapitulatie: jank of zweving (men spreekt ook van wow, flutter) is een soort vibrato: de toon is niet constant, maar hij gaat op en af. Deze zweving kan een periodische variatie van de frequentie zijn. Men spreekt dan van frequentiemodulatie (FM). Een viool vertoont vooral frequentiemodulatie. Zweving kan ook verandering van toonsterkte zijn: amplitudemodulatie. Een voorbeeld is de piano.

Aan zweving onderscheidt men twee parameters: de snelheid van de zweving (modulatiefrequentie in Hz) en de grootte van de frequentie- of amplitude-afwijking (in %). De snelheid van de zweving bepaalt of het mooi en esthetisch klinkt of eerder onaangenaam en ruw. Zo klinkt 'trage' zweving met een modulatiefrequentie van 6 Hz warm en aangenaam. Zweving met een hogere modulatiefrequentie (bijv. 15 Hz) klinkt ruw; denk hierbij aan de flutter van vele recorders die in dit gebied ligt. Grosso modo ligt de zweving bij een viool, een blaasinstrument en een stem rond 6 Hz, in het 'warme' gebied dus. Bij een klavier met zijn 'gelijkzwevende' temperatuur varieert de modulatiefrequentie van 0 tot 100 Hz, afhankelijk van het interval dat men speelt. Dan is er nog de grootte van de zweving. Bij een viool en een zangstem ligt dat rond de 2% ! Bij een piano hangt de grootte af van de luidheid waarmee men speelt.

Bij het meten kan men bepalen of het om een frequentiemodulatie of amplitudemodulatie gaat, of beide, maar men mag niet vergeten dat in praktijk het verschil tussen beide niet altijd even goed hoorbaar is. Zo kan FM als AM klinken en omgekeerd, afhankelijk van de modulatiefrequentie! De zweving op zichzelf hoort men natuurlijk altijd. Samengevat: muziek die op de plaat staat zit vol met alle mogelijke zwevingen, die soms zeer groot en opvallend kunnen zijn. Wat weer niet wil zeggen dat al de zweving die we op een plaat horen, van het instrument komt! Als we naar platen luisteren zit daar dikwijls onnatuurlijke zweving bij, die er niet mag zijn. De oorzaak ligt aan slecht gecentreerde platen en hobbelijke platen. Bij slecht gecen-

treerde platen krijgen we zweving omdat een deel van de plaat te snel wordt afgelezen en een deel te traag (FM met modulatiefrequentie 0,55 Hz). Een andere oorzaak zijn de hobbels en bulten op een plaat. Telkens als de arm over zo'n hobbel gaat, veert hij een paar keren na, wat weer een zwevende toon geeft. Er bestaan wel oplossingen hiervoor, nl. een draaitafel met automatische centrering en een plateau met vacuümpomp, maar dit blijft voorbehouden voor enkele dure modellen.

De zweving van de motor zelf is verwaarloosbaar: 0,05% (vergelijk met vibrato van 2,5% bij zang). Een goede platenspeler moet dus de zwevingen van het instrument nauwgezet weergeven, zonder superpositie van andere ongewenste zwevingen. Als we een fluit horen met een FM van 1% en modulatiefrequentie 5 Hz en er wordt daarop een zweving gesuperponeerd van 0,5% en 0,5 Hz door een slecht gecentreerde plaat, zal dit onnatuurlijk klinken.

De Compact Disc

Ondergetekende heeft het voorrecht gehad om een Compact Discspeler eens grondig te kunnen beluisteren. Het ging om een prototype waarvan geen metingen mochten worden uitgevoerd. Wat de bediening en het gebruikscomfort aangaat, kunnen we kort zijn: het systeem is zeer handelbaar en men kan er alle mogelijke manipulaties mee doen. Op dit punt is de CD-speler best te vergelijken met een cassette-recorder. We beschikken over verschillende plaatjes, waarvan enkele klassiek en enkele pop. De klassieke waren echt digitaal (van een digitale master). We hebben deze discs vergeleken met de elpee, want we dachten, dat dit de beste manier was om de kwaliteit te beoordelen. Er werd geluisterd met B&W luidsprekers en een Stax elektrostatische hoofdtelefoon. De platenspeler was een Luxman draaitafel met Stax arm en Denon MC-element. Er werd ook geluisterd naar een Thorens TD 160 met Stanton MD-element.

De resultaten van de luisterproef waren zeer positief: al de vorige problemen, nl. plaatruis, vervorming aan het einde van de lp en ongewenste zweving waren afwezig. De afwezigheid van aftastvervorming was het best te horen op de opname van 2 pianoconcerto's van Mozart door Serkin en Abbado. Er stond 30 min. muziek op elke kant, met als gevolg een alles behalve fraaie klank tegen het etiket aan van de elpee. Bij de Compact Disc klonk

de muziek in deze passages zuiver en onvervormd. Aan het begin van de elpee was geen verschil in vervorming vast te stellen met de Compact Disc. Verder was het opvallend stil in de zachte delen in vergelijking met de plaat. Geen storende ruis meer, we horen meer details en de muziek lijkt 'dichterbij' en directer. Dit was nog duidelijker op de hoofdtelefoon, omdat er dan minder omgevingslawaai is. Op de discs met popmuziek was wel enige ruis te bespeuren, maar toch minder dan op de plaat. Deze ruis komt waarschijnlijk van de analoge master en de uitgebreide elektronische apparatuur die er bij pop gebruikt wordt. Onnatuurlijke zwevingen werden nergens gehoord. Mijn conclusie over de CD is zeer positief. De CD zal ongetwijfeld een revolutie betekenen in de reproductie van muziek. Nu alleen maar wachten op de volgende stap. Waarschijnlijk de digitale cassette-recorder?

Mark Bossens.

Referenties

1. Groove deformation and distortion in Records - Journal of the Audio Engineering Soc., 26
2. Tracing Distortion - Journal of the Audio Eng. Soc. II
3. High Frequency Intermodulation testing of stereo phonograph pickups - Journal of the Audio Eng. Soc., 15
4. Fundamentals of Musical Acoustics, Benade
5. Acoustics & the performance of music, Meyer
6. The acoustical foundations of music, Backus
7. Music, sound & sensation, Winckel
8. Das Ohr als Nachrichtenempfänger, Zwicker & Feldtkeller
9. Akustische Grundlagen des Orchestrierens, Burghausen
10. Experiments in Hearing, Békésy
11. Acoustical correlates of flute performance technique, JASA, 57
12. Detection & relative discrimination of auditory jitter, JASA, 43
13. Einfluss nichtlinearer Verzerrungen auf die Hörbarkeit von Verstimmungen musikalischer Inter-

valle, Fernmelde Technische Zeitschrift, 3

14. Hörbarkeit von linearen Verzerrungen bei natürlichen Klängen, Funk und Ton, 5

15. Detection of amplitude distortion in flute and clarinet spectra, JASA, 52

16. Groove deformation in gramophone records, Wireless World, 70

17. Deformation distortion in disc records, J. Audio Eng. Soc., 14.

COMPACT DISC NIEUWS VAN AKAI

In mei wordt een nieuwe CD-speler van AKAI leverbaar type CD-D1.

AKAI heeft gekozen voor het "oversampling" systeem. D.w.z. dat bij de uitlezing van de Disc op een vier maal hogere sampling-frequentie gewerkt wordt, waarna digitaal wordt gefilterd. Dat is een systeem, zoals dat ook door Philips en Marantz wordt toegepast.

De hoofdreden voor AKAI om dat zo te doen is de aanzienlijk betere faselineriteit. Daarnaast wordt ook de ruis wat minder.

De CD-D1 is een frontloader, die gemakkelijk in een rack, dan wel in de bekende CUBE geplaatst kan worden.

De speler heeft een aantal automatische functies.

Om te beginnen kan een selectie gemaakt worden uit max. 24 tracks. Tijdens de weergave kan overgeschakeld worden naar het volgende stuk muziek.

Een willekeurig muziekstuk kan automatisch herhaald worden.

Tijdens het spelen kan een nummer, dat tevoren geprogrammeerd werd, overgeslagen worden.

De geheugenposities kunnen afgelezen worden op de frontplaat.

Tijdens het spelen loopt een elektronisch uurwerk mee. De speelduur kan dan op ieder moment afgelezen worden.

Men kan ook een TIJDSTIP op de Disc uitkiezen van waaraf weergegeven wordt.

Verder is een pauzeschakelaar voorzien.

De uitgangsspanning is 2 Veff., wat aan de hoge kant is.

De afmetingen zijn (B x H x D) : 440 x 145 x 320 mm.

De goingprijs is f 2.398,-

EEN NIEUWE LENTE, EEN NIEUW GELUID

Regelversterker voor zelfbouw door Peter van Willenswaard en John van der Sluis

Zoals we in eerdere artikelen uiteen gezet hebben, blijven er, behalve bij de zeer esoterische apparatuur, bij de meeste (regel-) versterkers nogal wat wensen onbeantwoord. Het hier besproken ontwerp is zeker niet het allerbeste op dit gebied. Echter, het ontwerp beantwoordt aan een aantal eisen, die vaak niet gehonoreerd worden. Het ontwerp heeft drie duidelijk te onderscheiden delen, die elk apart zijn te realiseren. De totale bouw prijs bedraagt omstreeks f 800,-, wat zeer redelijk is, gezien de prestaties.

Het blokschema

De werking van het geheel is het eenvoudigst uit te leggen aan de hand van het blokschema in fig. 1. We zien daar drie onderdelen met de nummers P 832, 833 en 834. Dat zijn respectievelijk de voorversterkers, het regeldeel en de

voeding.

Die drie delen geven de beste resultaten, indien ze in aparte kastjes gemonteerd worden.

De kans op brom én onderlinge beïnvloeding is dan minimaal.

De voorversterker

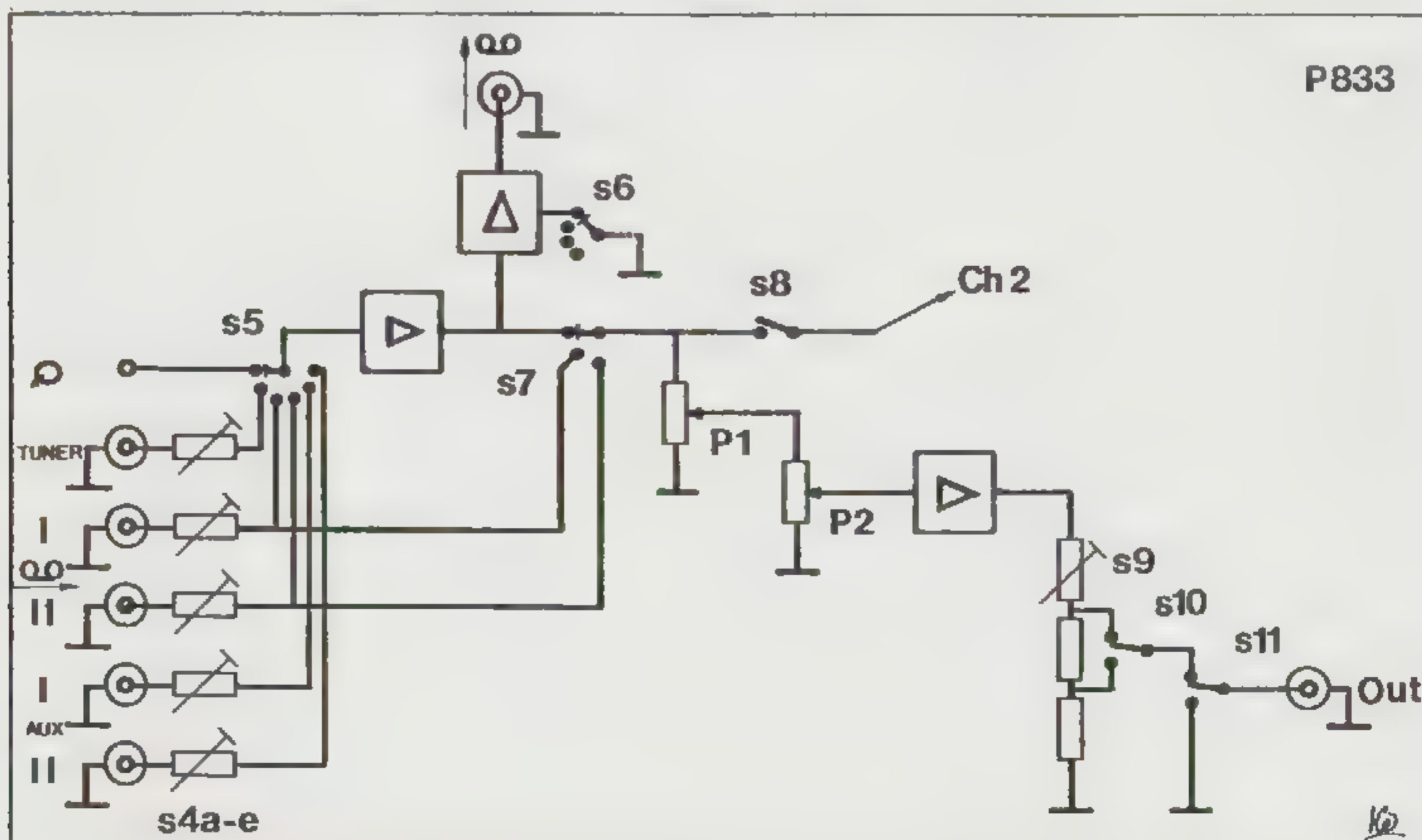
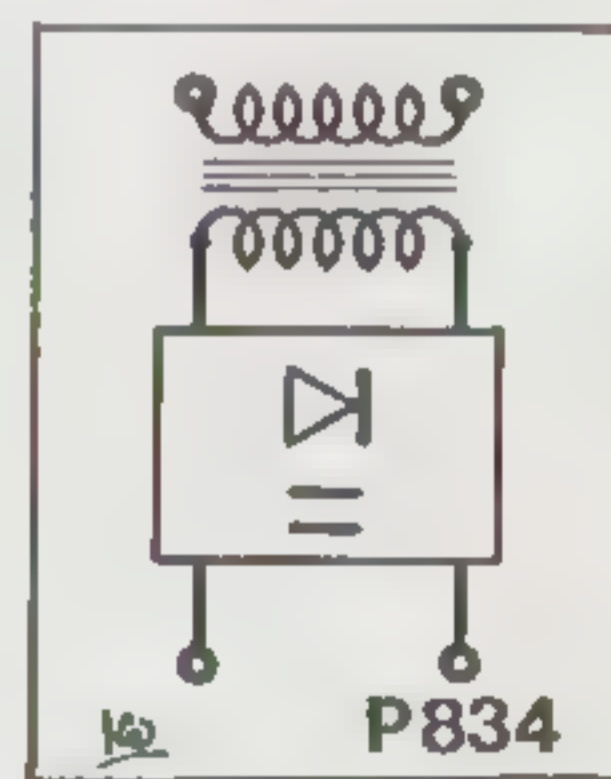
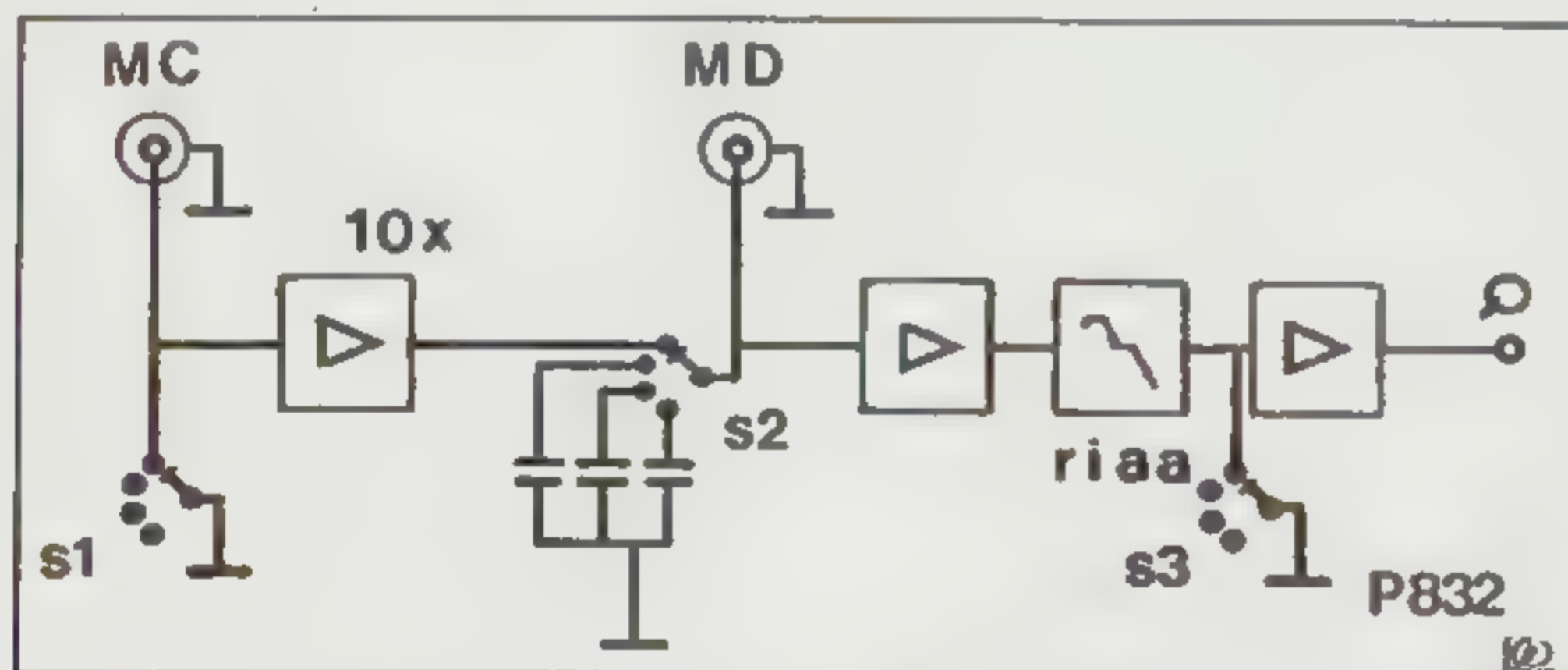
De schakeling van P832 omvat de voor-voor-versterker (pre-pre-amplifier) voor MC-elementen en de MD voorversterker in twee trappen, met daartussen de passieve RIAA-korrektie.

Op deze print zijn drie schakelmogelijkheden aangebracht, die met miniatuurschakelaars (zgn. DIL-switches) worden bediend.

Aan de ingang van de MC-voorversterker, vinden we schakelaar S1. Deze dient om de afsluitweerstand van het element optimaal te kiezen. Door de parallelschakeling zijn er 16 mogelijkheden variërend van 10 tot 300 ohm.

Na die schakelaar komt een differentiaal versterker, met door ons geselecteerde en bij de print geleverde fets.

Aan de ingang van de MD-voorversterker is een tweede schakelaar S2 voorzien. Daarmee kunnen we de afsluitcapaciteit voor het MD-element bepalen tussen 5 en 500 pF óf kiezen voor de MC-ingang.



Het was natuurlijk mooier geweest, om die schakelaars extern te hebben, maar dat heeft nogal wat nadelige consequenties i.v.m. overspraak én prijs.

Na S2 volgt de ingangsversterker wéér met een geselecteerde fet en daarna de passieve RIAA correctie. Het nadeel van een passieve correctie is, dat we nogal afhankelijk zijn van de gebruikte componenten. De afwijking van de RTAA-kromme is daardoor iets groter, maar de voordelen van een dergelijke schakeling zijn ook aanzienlijk. Aan de uitgang van het RIAA-netwerk is een verzwakkerschakelaar S3 aangebracht. Daarmee kan de gevoeligheid zodanig ingesteld worden, dat de schakeling niet overstuurd kan worden (mits goed ingesteld).

Uiteindelijk volgt de lijnversterker, die zorgt voor nog wat versterking én een lage impedantie aan de uitgang.

Het regelgedeelte

Links in het blokschema P 833 zien we de ingangskeuze-schakelaar S5 met 6 standen.

Behalve in de pick-up stand, zijn voor alle ingangen verzwakker netwerken voorzien middels de DIP-switches S4 a t/m e.

Op die manier wordt een optimale niveau-aanpassing verkregen voor de verschillende bronnen. De ingangsniveaus kunnen variëren van 50 mV tot 1 Veff.

Een prettige bijkomstigheid is, dat de schakeling niet gemakkelijk overstuurd kan worden. Vooral met het oog op toekomstige signaalbronnen, zoals de Compact Disc is dat wenselijk.

Na S5 volgt de ingangsversterker, die 2 ■ versterkt en zorgt voor een lage impedantie aan de volumeregelaar.

Er is ook een extra lijnversterker voorzien voor bandopnamen. De uitgangsspanning van de laatste kan met S6 omgeschakeld worden. We komen in 4 stappen van 100 mV tot 2 V maximaal.

S7 is de monitorschakelaar, daarmee kunnen we de bandopnamekwaliteit beoordelen, indien de recorder over een derde kop beschikt.

S8 is de stereo-mono-schakelaar. P1 en P2 zijn resp. de volume- en de balansregelaars.

Tenslotte volgt de lijnversterker met de uitgangsspanningsverzwakker S9.

De maximale uitgangsspanning kan tussen 100 mV en 2 V bedragen, zodat een ruime keus aan eindversterkers aangesloten kan worden.

S10 is een "mute"-schakelaar, die 10 dB verzwakt. Tenslotte is er de aan/uitschakelaar S11. Daarmee

wordt de uitgang kortgesloten en dus NIET de voedingsspanning afgeschakeld.

De reden daarvoor is dat de versterkerschakelingen op een relatief hoge stroom staan ingesteld. De redenen daarvoor vindt U terug in de artikelen over RUIS van Peter van Willenswaard. Een dergelijke instelling heeft tot gevolg, dat ná het inschakelen van de voedingsspanning er enige tijd verloopt vóóordat de transistoren op (de relatief hoge-) temperatuur zijn. Met die temperatuurwisseling wijzigt ook het werkpunt. De schakeling werkt pas optimaal na omstreeks 20 minuten ingeschakeld te zijn.

Een tweede reden om het apparaat NIET uit te schakelen is, dat daarmee de levensduur van de halfgeleiders verlengd wordt. Iedere keer dat halfgeleiders een temperatuurcyclus doorlopen, wordt de levensduur bekort. Het stroomgebruik uit het lichtnet is zo gering, dat deze aanpak nauwelijks gevolgen voor Uw electriciteitsrekening heeft (omstreeks 5 Watt = f 0,20 per week)

De voeding

P 834 is het voedingsdeel. De voeding wordt verzorgd door een 24 Volts ringkerntrafo. Na gelijkrichting wordt dat omstreeks 40 Volt DC. Die spanning wordt afgevlakt met een forse voedingselco van 10.000 uF. Tenslotte wordt via een stabilisator de spanning vastgelegd op omstreeks 30 Volt. Bij alle individuele versterkers wordt de voeding nog eens extra ontkoppeld, waarmee onderlinge beïnvloeding voorkomen wordt.

Schema's en zelfbouw

In het volgende nummer gaan we in op de finesses van de voorversterkers P 832 en de voeding P 834.

Dat wordt een technische beschrijving, die aansluit op de artikelen over ruis van Peter van Willenswaard.

In dit blad wordt géén omstandige bouwbeschrijving gegeven.

Die bouwbeschrijving wordt meegeleverd met de prints.

De prints zijn los verkrijgbaar en worden geleverd mét de geselecteerde onderdelen.

De overige onderdelen zijn verkrijgbaar bij de bekende onderdelenzaken.

Medio juni zijn P 831, P832 en P834 leverbaar.

A&T ontwerpen

Voor de diverse ontwerpen zijn de volgende prints los verkrijgbaar.

AT 821
filter voor pijpluidspreker
uit A&T 82/1 (mono) f 12,--

AT 831
Eindversterker 25 Watt
uit A&T 83/1 (mono) f 35,--

AT 832
Voor-voor-versterker + MD-voorversterker incl. HG(stereo) f 140,--

AT 834
Voeding voor P 832 en P 833
(stereo) f 24,--

De prints worden geleverd mét bouwbeschrijving.

OVERIGE A&T ARTIKELEN

BILAS DEMO BAND (zie A&T 83/1)
f 8,50

AUDIO DISCUSSIONS I f 7,50

Bestellingen kunt U plaatsen door het overschrijven van het bedrag naar postrekening 41 30 216 t.n.v. ARC Rotterdam, met vermelding van het gewenste artikel.

Een nieuwe lezers-service van het Audio Research Center

Zoals we al eerder meldden houdt de stichting ARC onregelmatig discussiebijeenkomsten over het onderwerp audio.

In maart j.l. is zo'n eerste bijeenkomst gehouden. Het werd een open gesprek tussen mensen uit verschillende disciplines.

Aan die meeting namen mensen deel uit het veld van perceptie, akoestiek en elektronica.

We hebben gesproken over de verschillen tussen wat we meten en horen.

We hebben ook een gesprek gehad met de Finse ontwerper Matti Ottala. Hij heeft nogal merkwaardige zaken gekonstateerd bij het meten aan luidsprekers.

We menen dat dergelijke discussies vooral voor ontwerpers, maar ook voor andere geïnteresseerden van belang kunnen zijn.

Om die reden zullen we voorlopig een drie-maandelijks verslag het licht doen zien onder de naam :

"AUDIO DISCUSSIONS"

De gebruikte platen zijn :

1. Fleetwood Mac : Rumours
2. Nieuwjaarsconcert Wenen
3. Mark Levinson demoplaat vol.1, kant 2, band 5. (koor + orgel)

Plaat 1.

TEAC : Dit is een transparante versterker met een goed stereobeeld. Het hoog is misschien wat geprononceerd. Met meer instrumenten en grotere volumes lijkt er compressie op te treden.

Denon : De plaatsbepaling van de instrumenten is niet zo duidelijk. De stemmen zijn wat rauw en over de gitaren hangt een sluier. Het stereobeeld is echter goed.

Sansui : Het laag is wat onduidelijk. De plaatsbepaling van de stemmen is ook niet goed. Het klinkt wat matter dan bij de andere versterkers en het stereobeeld is niet goed, het mist wat diepte. Eén panellid vond het geluid wel aangenaam warm.

Plaat 2.

TEAC : Het stereobeeld is weer goed, maar de bas is minder gedefinieerd dan bij Denon.

DENON : Het geluid is niet zo hel-

der als van de TEAC. Het stereobeeld mist iets aan diepte, maar de totaalindruk is goed.

SANSUI : Bij meerdere instrumenten en fortissimo's loopt het geluid een beetje vast. Het hoog is iets te brilliant. Het midden-laag is minder gecontroleerd en in het algemeen missen we wat stereodiepte.

Plaat 3.

TEAC : Eén panellid vond dit aangenamer dan de referentie. De bas is heel strak en het klinkt heel ruimtelijk.

DENON : Er is weinig verschil met de Teac. De plaatsbepaling van de stemmen is wat minder en het geluid mist iets aan helderheid. De totaalindruk is goed.

SANSUI : Het orgel klinkt wat vaag. De pedaal is niet strak. Het stereo is redelijk maar wordt in de luide passages duidelijk minder gedefinieerd. Ook de stemmen worden in de luidere passages wat hard.

Voorkeuren van het panel

Het verschil tussen de Denon en de TEAC versterkers is niet groot. Er is een lichte voorkeur voor de Teac. Vooral het stereobeeld is daar wat beter, hoewel bij de Denon de (orgel-) bas wat strakker klinkt. De Sansui versterker was duidelijk de minste en deze versterker heeft problemen met dynamische geluiden. Ook de bas is niet zo strak en het stereobeeld wat wazig.

Slotkonklusie

Na eerdere testen (A&T 82/2) kunnen we de zaak als volgt samenvatten. Wie let op bedieningsgemak én geluidskwaliteit heeft aan de Denon een uitstekende versterker. Indien het uitsluitend om de geluidskwaliteit gaat dan blijven we een voorkeur houden voor de Teac. Voor wat minder geld is de NAD een aardig alternatief, echter zou bij dit apparaat de toonregeling (inwendig) uitgeschakeld moeten worden.

AKAI: HALF A STEP AHEAD OF THE FUTURE

Het zijn barre en boze tijden, zowel voor de landseconomie als voor degenen die een boterham met audio wensen te verdienen.

De grotere audiofabrikanten verzinnen steeds weer iets nieuws om de marktpositie te kunnen handhaven.

AKAI heeft de zaken nogal rigoreus aangepakt. We waren bij de presentatie van een nieuwe serie audio componenten, die binnenkort op de markt komt.

Een nieuw concept

Om te beginnen heeft AKAI gekeken naar wat er technisch mogelijk is. Nogal voor de hand ligt dan het kwistig gebruik van de microprocessor (uP of "CHIP").

Naast de technologische vernieuwing heeft men bij AKAI ook gekeken naar eenvoud. Dat wordt "Human Engineering" genoemd ofwel de mensvriendelijke aanpak.



CLARITY : VERSTERKER VANAF f 468,-



COMPUFUSION : CASSEIVER + PLATENSPELER VANAF f 1.648,-

informatie : FODOR ROTTERDAM 010 - 11 40 60

Het resultaat is een serie audio componenten zonder draaiknoppen en, voorzover mogelijk, het uitsluiten van mechanische schakelaars.

De bedieningspanelen zijn voorzien van duidelijk oplichtende indicaties. Al op grote afstand is duidelijk te zien hoe de apparatuur ingesteld is en hoe de signaalweg verloopt.

Clarity series

Er zijn twee verschillende concepten. De CLARITY apparatuur heeft als belangrijkste eigenschappen:

1. alle componenten zijn stapelbaar en 15 cm. breed.

2. door het bedienen van één onderdeel wordt automatisch de ingangskeuze gemaakt. Indien de startknop van de recorder wordt aangeraakt, dan schakelt automatisch de versterker om op band weergave. Op die wijze gaat dat ook met de tuner en de platenspeler.
3. de knoppen zien niet meer van metaal maar van een warm aanvoelende kunststof.

Compufusion

De tweede serie apparatuur is nogal anders van opzet: Bij COMPUFUSION zijn de versterker, de tuner en het cassettedeck geïntegreerd in één apparaat, de

casseiver. De platenspeler kan er onder geplaatst worden. Het aantal bedieningsorganen is opvallend klein gehouden om het gebruik zo eenvoudig mogelijk te maken. Het duidelijke bedieningspaneel zit aan de rechterzijde en kan bij het duurste model er afgenomen worden; daarmee kan alles op afstand bediend worden.

De apparaten die gestapeld worden, worden automatisch doorverbonden. Er zijn dus geen verbindingkabels meer nodig.

Het geheel is een leuk concept en we menen, dat velen er door aangesproken worden. De kwaliteit is misschien niet van topklasse, maar de prijs is in ieder geval verrassend laag.

De eenvoud van de COMPUFUSION zal een uitkomst zijn voor de minder technische gebruiker.

NIEUWE LUIDSPREKERS VAN ACOUSTIC RESEARCH

Op luidsprekergebied gebeuren er de laatste tijd belangrijke zaken. Bij CREATION treffen we een geheel nieuw ontwikkelde conusconstructie in de SL 6 en een nieuw soort behuizing in de SL 600 (TURBO).

Ook in de V.S. zit men niet stil getuige de geheel verbeterde lijn van AR.

Bij alle luidsprekersystemen wordt nu door AR vlocistofkoeling voor de tweeters toegepast.

Het oppervlak van de basluidsprekers wordt behandeld met een coating, waardoor "CONE BREAK UP" verminderd wordt.

Het belangrijkste echter, menen wij, is dat de basluidspreker met de nieuwe oppervlakte behandeling ook een mechanisch hoog-af-filter vormt.

Door deze eigenschap is het niet meer nodig een scheidingsfilter toe te passen, men volstaat met één condensator uitsluitend voor de tweeter. Op die manier wordt ook de demping van de versterker beter benut!

Een andere ontwikkeling is het gecombineerd monteren van de midden-hoog luidspreker met de tweeter op één magneet. Daardoor wordt de hart-op-hart afstand verkleind tot 5 cm.

Die combinatie wordt toegepast in 3- en 4-weg systemen.

We waren bij de presentatie van de vernieuwde luidsprekerlijn. Er werd een inleiding gehouden door Tim Holl, die een aantal aspecten van de research uit de doeken deed. Er werd grondig ingegaan op



JUNIOR : DE AR 8 LS f 199,-
afm. hxbxd = 356 x 229 x 169 mm.



De grote broer : AR 28 LS f 399,-
afm. hxbxd = 508 x 279 x 221 mm.

alle technische vragen. Dat is een voorbeeldige aanpak. Bij veel presentaties wordt uitsluitend een praatje gehouden door de marketing mensen.

Daarom onze complimenten voor AR en Tempofoon.

De vernieuwde luidsprekers worden op de markt gebracht onder de oude typenummers met de toevoeging "LS".

De verbeterde typen zijn :
AR 8 LS - 40 Watt - f 199,-
AR 18 LS - 50 Watt - f 299,-
AR 28 LS - 50 Watt - f 399,-
AR 98 LS - 100 Watt - f 1.449,-

De genoemde vermogens zijn "nominaal". Het muziekvermogen ligt belangrijk hoger en is voor de AR 98 LS zelfs gespecificeerd met 250 W.

De eerste twee typen zijn bedoeld voor de boekenkast. De AR 28 LS is wat groter en dient liefst vrijstaand op een standaard gebruikt te worden. Het grootste model is de AR 98 LS. Dat is een vier-weg systeem en dient eveneens vrijstaand te worden geplaatst.

De luidsprekers werden bij de presentatie ook beluisterd. Dat was niet zo'n succes. De ruimte was niet optimaal en de gebruikte elektronica vervormde hoorbaar.

We hebben de kleinste twee luidsprekers op dit moment in test en zullen over de resultaten in het volgende nummer berichten.

Verdere informatie bij :

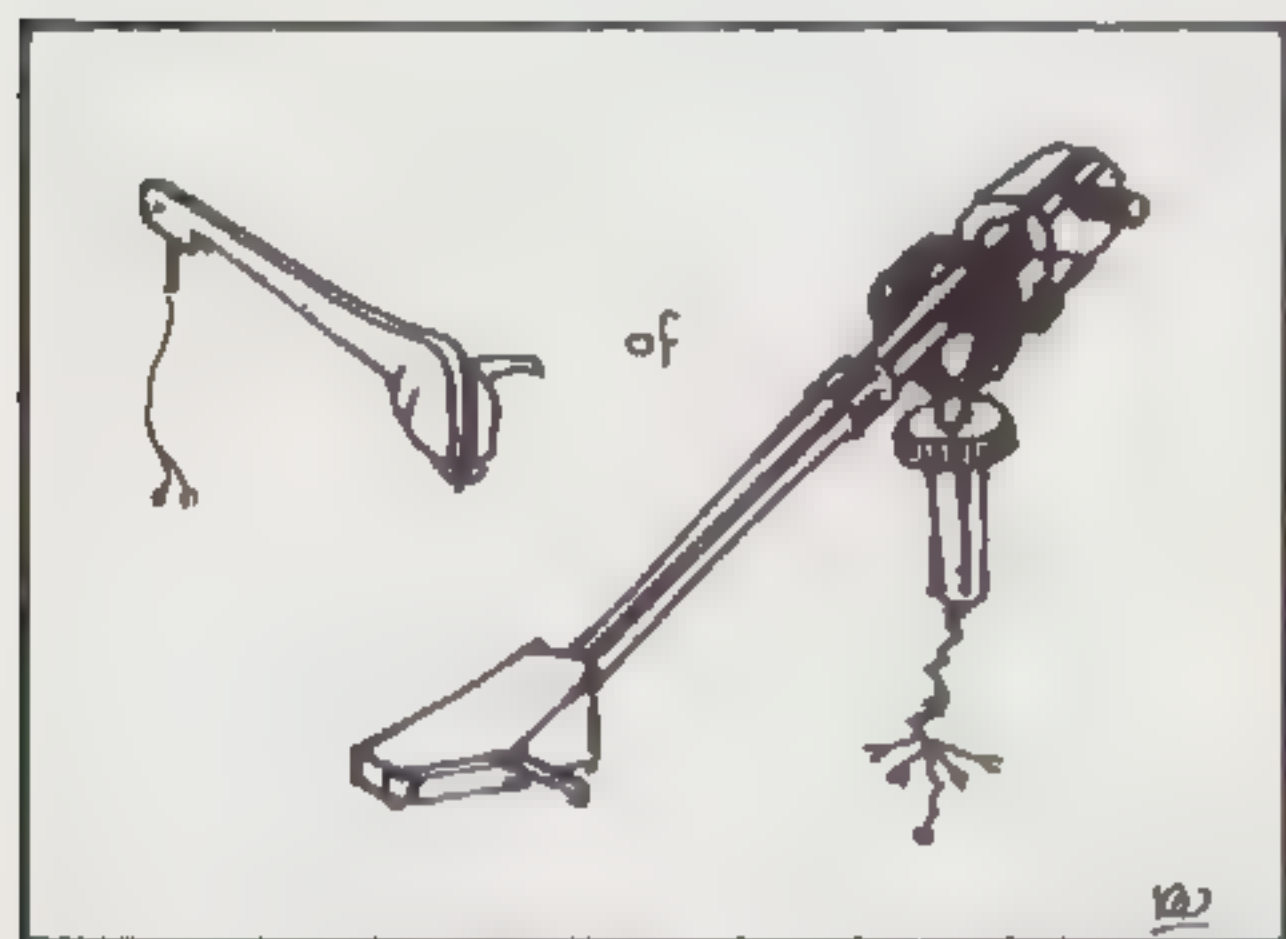
TEMPOFOON 013 - 35 35 55

THORENS TRANSFORMATIE

door S.A. Veeren

Heeft U ook een Thorens draaitafel? Zo'n onverwoestbaar draaibank? Heeft u weleens gedacht: "Zou er niet meer uit te halen zijn dan er nu uitkomt?" Nu, dan volgt hier de beschrijving van de transformatie van mijn oude TD 166, een verhaal dat ook toepasbaar is op de TD 160, TD 145 en TD 165. Ook zonder het vervangen van de arm, zijn de hierna volgende modificaties mogelijk. Geheel afhankelijk van uw keuze en financiële- of handvaardige mogelijkheden.

De belangrijkste zaak: de arm



Allereerst besloot ik de arm te vervangen. Het ding is niet slecht, maar het kan toch beter, denk ik.

Na enig zoeken binnen het betaalbare, viel de keuze op een ADC LMF, een lichte carbon-fiber-arm met vaste shell.

Die rammelt dus ook niet.

Het had natuurlijk evengoed een SME, Stax, Audio Technica, Mission, of andere arm kunnen zijn, maar ja, daar waren de centen niet voor.

Helaas is de LMF 1 nu niet meer leverbaar. Een mogelijk alternatief is de A.T. 1120 arm.

'Het oude vereeuwigen'

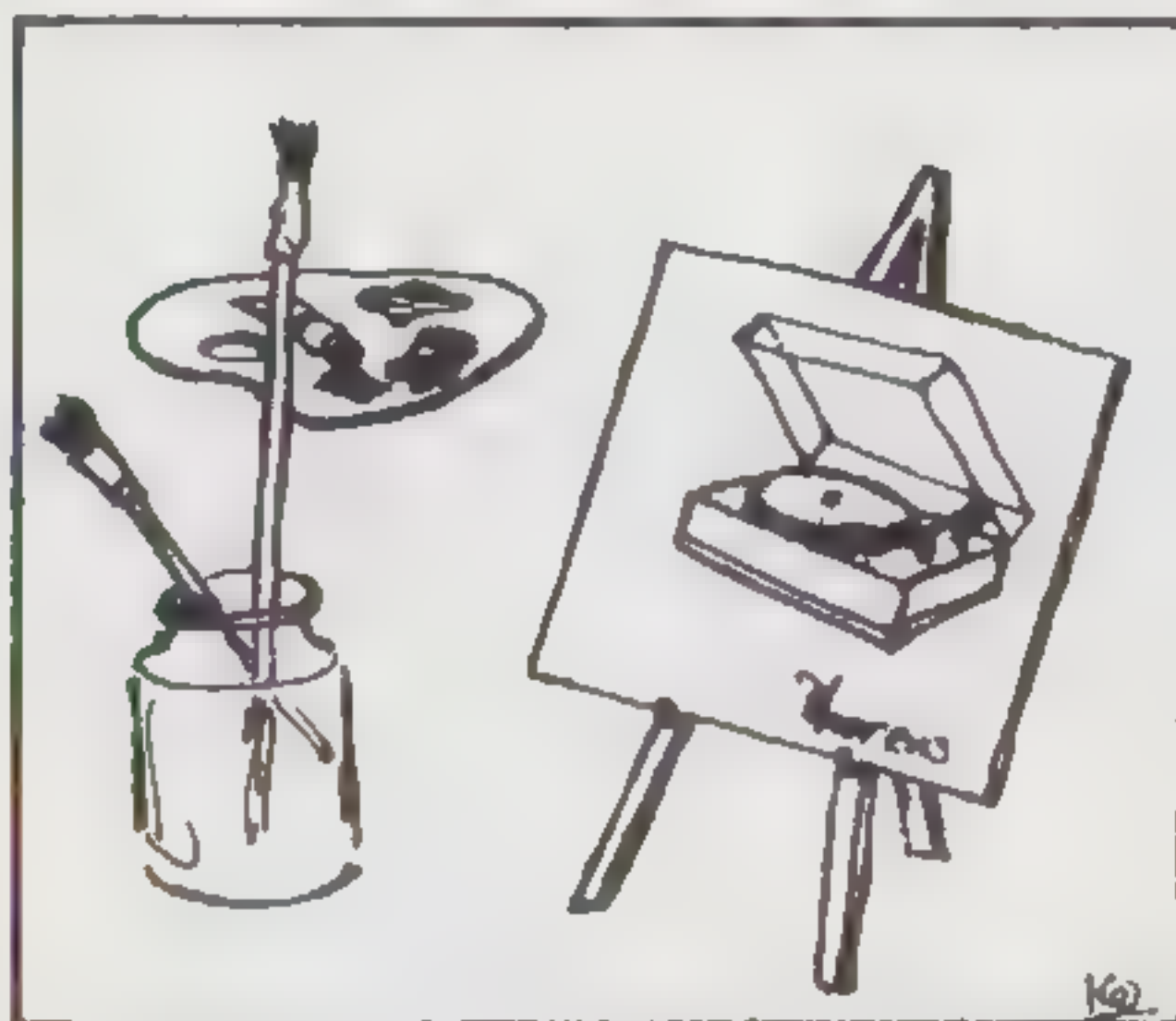
Het verwijderen van de oude arm is eigenlijk wel het meest eenvoudige van alle volgende handelingen.

Maar vóór er een schroevendraaier of soldeerbout aan te pas komt, is het een goed idee een opname te maken van de draaitafel, zoals hij nu klinkt.

Gebruik een goede spoelen- of cassetterecorder, om een goede vergelijking tussen oud en nieuw mogelijk te maken.

Maak een paar korte opnames van uw beste platen. Gebruik vooral verschillende soorten muziek, bijv.

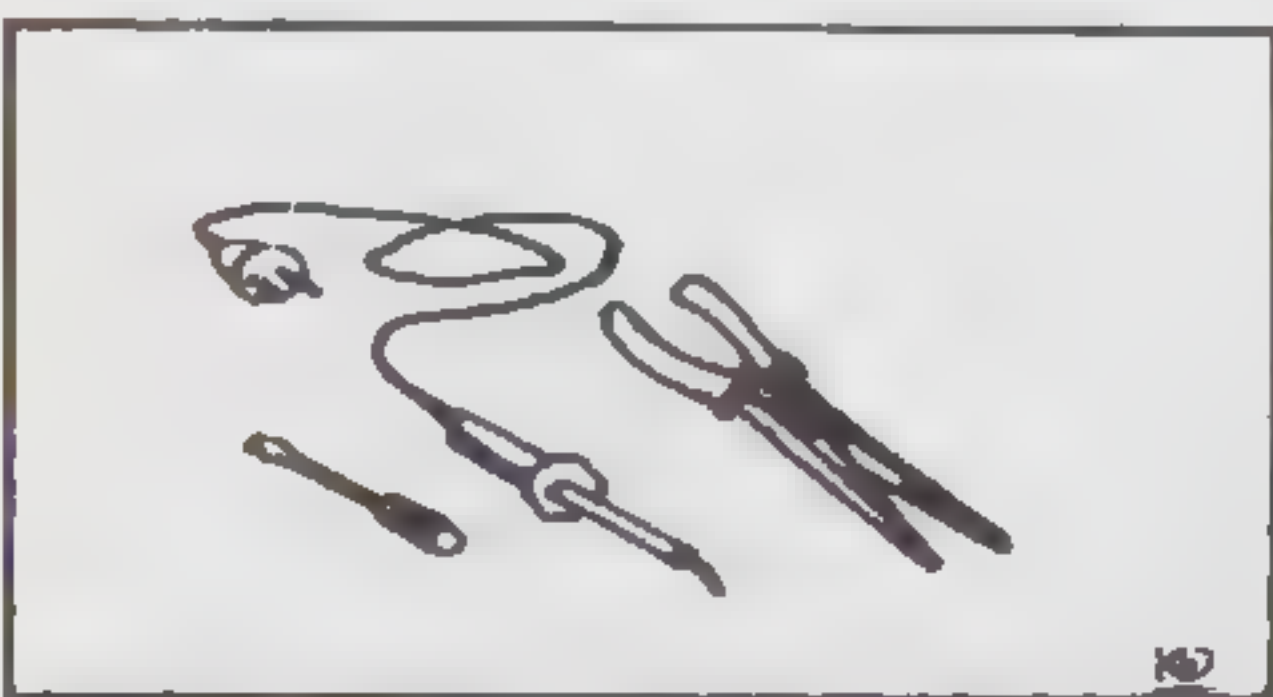
solo-instrumenten, zoals een piano een clavecimbel, een blaasinstrument, of een slagwerk, maar neem ook orkest- en koorplaten op.



Het gaat erom, dat U later verschillen kunt horen in bijv.:

1. transients
2. perkussie (aanslag)
3. basweergave
4. stereodiepte
5. definitie
6. plaatsing van instrumenten en de stem.

Demontage of slopen



Sloopt U vooral voorzichtig!

Na het verwijderen van de stofkap, het plateau, de snaar, de shell met clement, het kontragewicht en de bodemplaat, wordt duidelijk hoe het een en ander in elkaar zit.

Wanneer de arm van de TD 145 wordt vervangen, vervalt ook het afslagmechanisme. De hele draaitafel wordt nu op zijn kop op een dik stuk schuimplastic gelegd. We volgen het pick-up snoer van de snoerklem naar de arm, waar het in

een doosje verdwijnt.

Hier komen de schroevendraaier en soldeerbout van pas, n.l. voor het losdraaien van de schroeven op het kapje en de snoerklem, het los-solderen van de draadjes die uit de arm komen en het lossolderen van dat snoer dat naar de versterker gaat.

Bij de TD 145 zit hier ook het afslag-mechanisme, dat moet worden verwijderd. Dit afslag-mechanisme moet voor de goede werking van de draaitafel elektrisch worden overbrugd.

Als het goed is, is nu de arm elektrisch los. Dan volgt het losmaken van de liftbedieningskabel en de bevestiging van de liftknop.

De liftknop zelf is er zo af te trekken.

Misschien vindt U dit allemaal maar griezelig, maar het kan ook zo weer in elkaar gezet worden. Als U voorzichtig werkt, gaat er niets stuk. Nu wordt de armsteun losgeschroefd en de hele boel is los.

De arm eraf

Het apparaat kan nu weer worden omgekeerd. Met behulp van een imbusleuteltje kan de arm uit zijn bevestigingsbuis ghaald worden en eventueel kan de liftsteun verwijderd worden.

Dan volgen de 3 schroeven, waarmee de armplaat aan het subchassis vastzit.

Ter overpeinzing: was er maar een goede arm, zoals één van de hierboven genoemde, die zo in de oude armbevestigingsbuis paste, dat zou het een en ander danig vergemakkelijken.

Maar goed, dit even terzijde.

In de hoop dat de keuze voor de nieuwe arm gemaakt is, is er nu ook een nieuw armplootje, een zgn. armboard, nodig.

Liefst is dat het armboard van de TD 160 S, dit wordt, met of zonder SME gleuf, door diverse handelaren verkocht. Eventueel is het ook rechtstreeks bij de importeur, Auditrade, te bestellen.

Er bestaan ook plastic armboards, maar die lijken mij minder geschikt, gezien hun minder starre koppeling met het subchassis.

In mijn geval was het een spaanplaat armboard zonder gleuf.

Het plankje past niet zomaar. Het is voor de TD 160 S gemaakt en die heeft een wat groter gat in zijn subchassis.

Dit grotere gat is wel nodig, want bijna alle "niet-Thorens" armen nemen meer ruimte in of zijn wat langer dan de standaard-arm.

Met een goed scherp mes en een set sleutelvijltjes kunnen we dit probleem echter best aan.

Armboard montage

Het is handig het armplankje licht vast te schroeven (met de oude schroeven) en aan de onderkant, langs de rand van het bestaande gat, af te tekenen. Deze markering is in een later stadium nodig, wanneer n.l. het plankje op maat wordt gemaakt.

Terug naar de bovenkant.

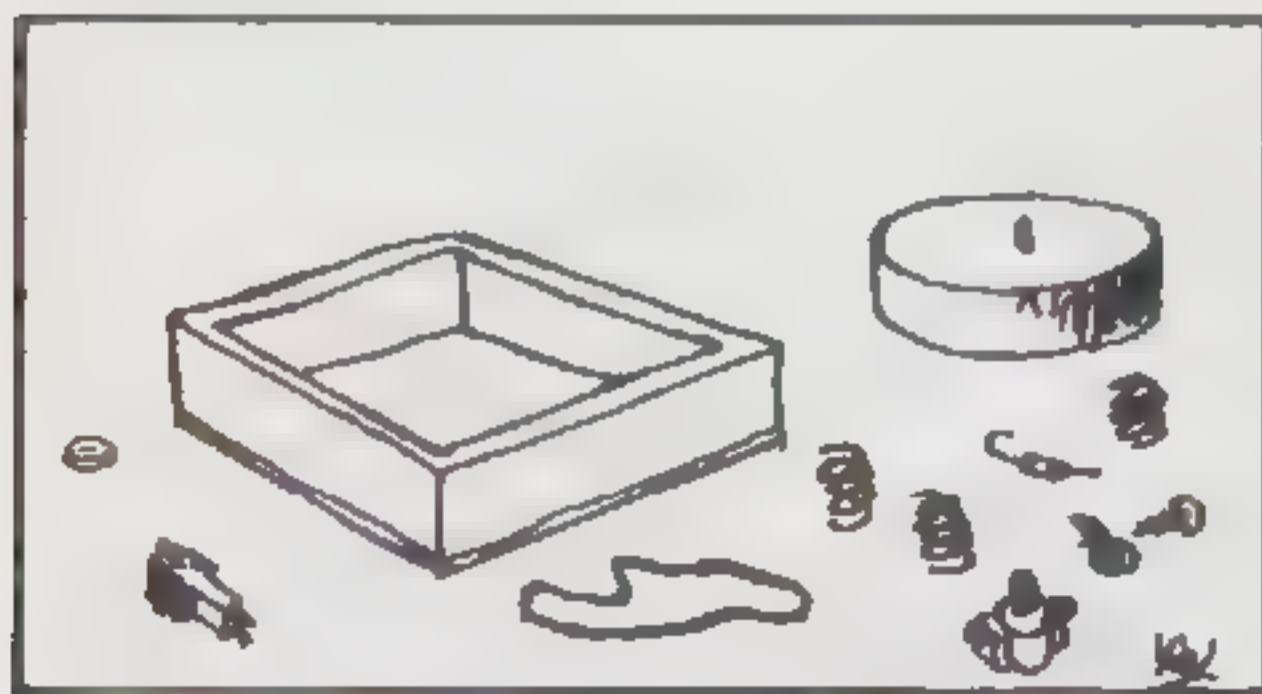
Met behulp van de mal, die bij de arm hoort, tekenen we nu het gat voor de nieuwe arm af en wel zo, dat het gat zoveel mogelijk midden-achter in het armboard zit.

Het plankje wordt losgeschroefd en met behulp van de boormachine (voorzien van een platte houtboor) wordt het gat geboord. Het is het beste om de boormachine hierbij in de boorstandaard te zetten.

Om te voorkomen dat het "hout" erg splintert, kan het gat beter van twee kanten geboord worden, d.w.z. eerst tot de helft van de ene kant en dan omdraaien. Als dit gedaan is, wordt het plankje weer op zijn plaats geschroefd.

Nu wordt met een viltstift, van boven door het gat, afgetekend hoeveel er van het subchassis moet worden weggevijld. Daarna halen we het plankje weer tijdelijk los.

Verdere ontmanteling



Nu moet het subchassis eruit en daartoe moet ook het binnenplateau eraf.

Bij sommige modellen, o.a. de TD 166, zit hiervoor een vergrendeling bij de plateau-as. In alle andere gevallen kan het binnenplateau gewoon uit zijn lagerbus worden genomen.

Het is een goed idee het lagergat tegen stof o.d. te beschermen door het af te plakken of met b.v. een kurk af te sluiten.

We gaan weer verder aan de onderkant.

Het draadje tussen chassis en subchassis wordt aan de kant van het subchassis losgeschroefd.

De drie moeren boven de veren, de veren zelf, het schuimplastic en de rubbers worden verwijderd.

De overgebleven bouten met busjes en moeren, die door het chassis heensteken, behalve het exemplaar dat het dichtst bij het armgat zit, worden ook losgeschroefd.

Dan volgt de toerental omschakelbeugel.

Deze gaat eruit, door het verdraaien van het plastic nokje en kan dan gemakkelijk afgenomen worden bij de bedieningsknop.

De passing maken

Het subchassis kan er nu uit.

Hierbij kan het nodig zijn het te draaien en te schuiven, voordat het vrijkomt.

Lukt dit niet, dan zit er niets anders op dan de hele bovenplaat los te nemen. Dit gaat eenvoudig door voorzichtig de vier zwarte dopjes op de hoeken los te wippen, waarna de schroeven zichtbaar worden.

Na deze losgedraaid te hebben, komt de hele bovenplaat los en kan het subchassis er makkelijker uit.

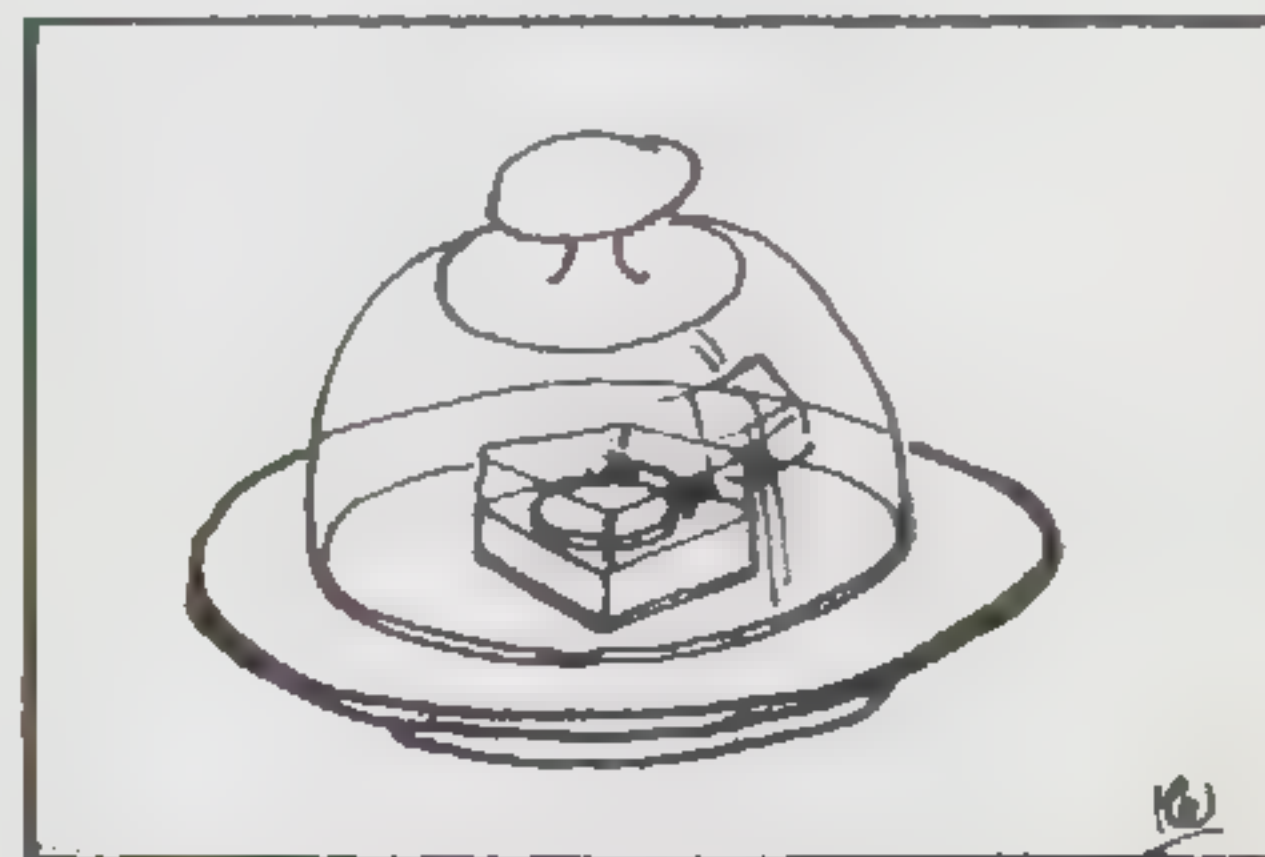
Het subchassis wordt nu uitgevijld tot iets voorbij de markering van de viltstift. We nemen het armplankje en schroeven het weer vast en kijken of de gaten goed overeen komen.

Liever een beetje te ruim gat in het subchassis, dan een te klein.

Nu kunt U tevens zien, dat er nog een stukje van de onderkant van het plankje af moet.

Dit gaat uitstekend met een scherp mes. Als alles goed is, ligt het armplankje netjes vlak tegen het subchassis en vallen de gaten goed over elkaar heen.

Dempen



Misschien had U al gemerkt, dat het subchassis een duidelijke kleuring of eigen-resonantie heeft.

Daar moeten we ook wat aan doen: Dempen namelijk.

De volgende materialen komen hiervoor in aanmerking:

Bitumen, aanverwante teerprodukten en materiaal, dat in computer-printerkasten gebruikt wordt, om paneelresonanties mee te onderdrukken. De twee eerstgenoemde materialen worden veelal in auto's gebruikt tegen paneelresonanties in bijv. de motorruimte en zijn bij de auto accessoireshandel verkrijgbaar, o.a. onder de merknaam "Bostic". Kies liefst het zwaarste wat u kunt vinden. (Het gebruik van geluiddempend materiaal heeft hier geen zin). Een stuk van dit materiaal wordt tegen de hele oppervlakte van het subchassis geplakt en wel aan de onder- of holle kant hiervan.

Let hierbij wel op dat de gaten voor de veerrubbers, aarddraad en armbevestiging vrij blijven. Dus eerst op maat snijden en dan plakken. De viltjes aan de bovenkant van het subchassis worden ook verwijderd.

We hebben deze extra ruimte aan de bovenkant nodig, om een goed instelbereik van de vering te verkrijgen.

Na het loshalen van het armplankje kan het subchassis weer op zijn plaats teruggebracht worden.

Let wel op dat de transportschroeven en -blokjes de vrije beweging van het subchassis niet belemmeren. Ze mogen dus niet tegen het dempingsmateriaal komen. In het ergste geval kunt U de transportschroeven en -blokjes achterwege laten.

Op het dempen van console en bovenplaat komen we nog terug.

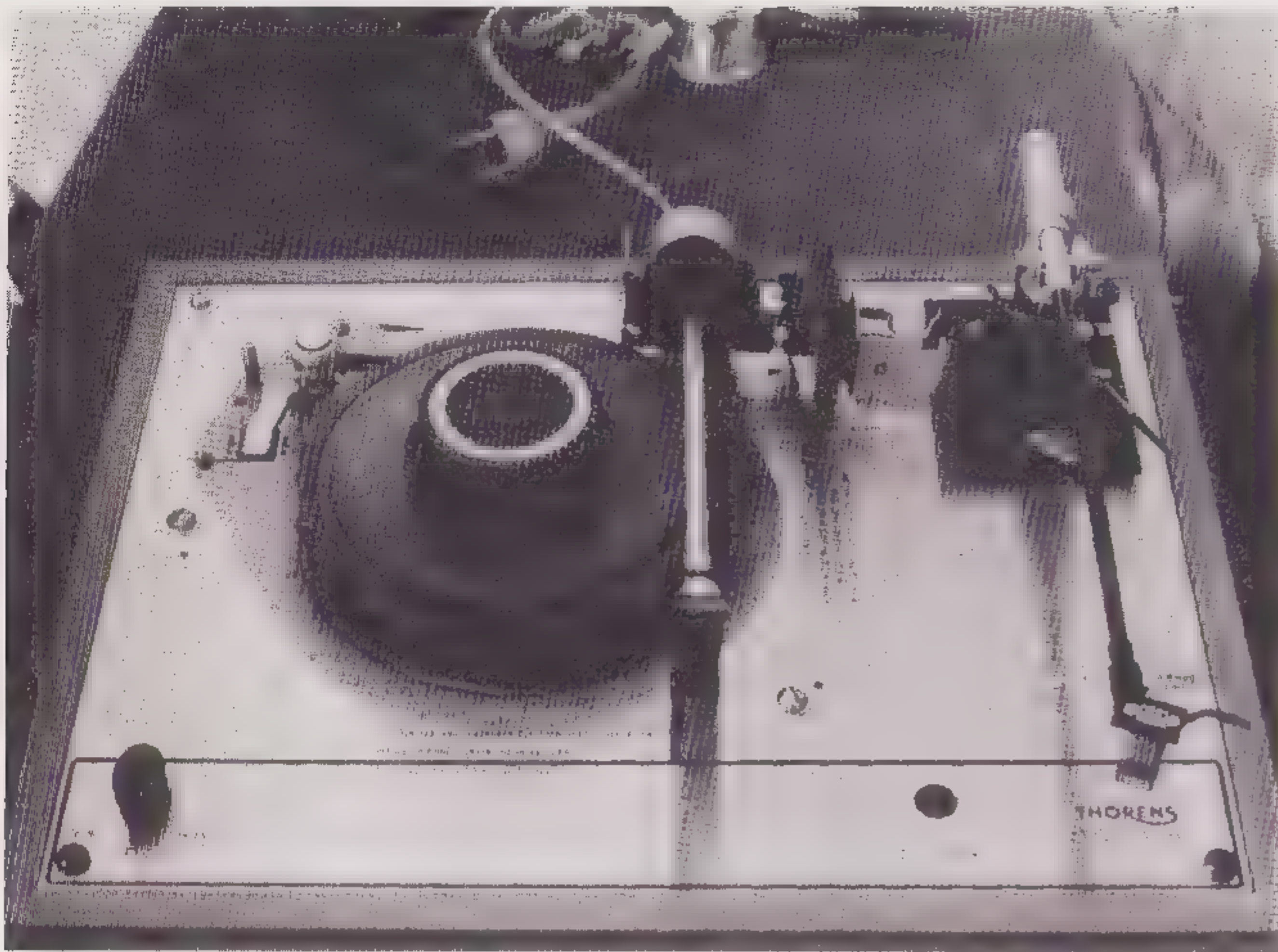
De veren

Als U een TD 166 met plastic binnenplateau heeft, moet U in ieder geval TD 160 veren kopen. Ook als U een erg oude TD 160, 165 of 145 heeft, lijkt het mij een goed idee de veren door nieuwe te vervangen.

Bent U van plan een zeer zware mat, b.v. een koperen of keramische, te gebruiken, dan heeft U de veren van de TD 125/126 nodig.

Het beste is een set van vier veren aan te schaffen. Ze zijn onderling nogal verschillend in sterkte. We kiezen er drie veren uit, die op het gevoel even sterk zijn en monteren ze. Zorg ervoor dat de veerrubbers goed op hun plaats zitten.

De eerder verwijderde afdekplaat kan nu weer bevestigd worden. Daarna wordt het aarddraadje weer op het subchassis vastgeschroefd en kan het armplankje ook op zijn plaats.



Armmontage en veerafstelling

De arm wordt met element (liefst zonder naald of mét een beschermkapje) en kontragewicht gemonteerd. De preciese instelling hiervan kan even wachten. Het binnenplateau gaat op zijn plaats (en wordt, indien mogelijk, geborgd). Het buitenplateau met mat, en eventueel een aandrukgewicht, volgen.

We hebben nu, met uitzondering van de plaat, de normale afspeelconditie. Deze is nodig om de vering goed in te kunnen stellen.

In het volgende stadium zou het het makkelijkste zijn een soort "bok" te hebben om de draaitafel op te kunnen zetten.

We moeten n.l. aan de onderzijde zijn, om aan de instelmoeren van de vering te draaien.

Een paar blokken is ook goed, maar let wel op dat de draaitafel goed waterpas staat.

Wat we willen bereiken is, dat in de draaitafel schokken en trillingen van buitenaf in een verticale bewegingen worden omgezet.

Het subchassis mag dus wel op en neer bewegen, maar niet schommelen. Om dit voor elkaar te krijgen, worden eerst de moeren aangedraaid, totdat het subchassis vrij kan bewegen.

Dan wordt het plateau zoveel mogelijk parallel met de bovenplaat gesteld. Als alles goed is, moet nu, na aanstoten van de draaitafel, het plateau op en neer bewegen en in ongeveer 3 sec. tot rust komen. Zo niet, dan moeten we de veren om-

wisselen. Dit kan, door alle veren (b.v. met de klok mee) door te schuiven. Helpt dit niet, dan kunnen we ook nog de vierde veer uit het setje in plaats van een andere veer gebruiken.

Het omwisselen van twee veren, een sterk ingedrukte veer met ander exemplaar, kan soms helpen. (Als de veren sterk verschillen).

Bij een goed gekozen combinatie, zijn alle veren ongeveer hetzelfde ingedrukt en ligt dus de resonantiefrekwentie ook gelijk (?). Dit zijn richtlijnen, daar de veren onderling verschillen en het gewicht van het subchassis op alle veerpunten ook verschillend is.

Met geduld moet het echter wel lukken. Na het afstellen van de vering, wordt de snaar en de toonarmkabel gemonteerd.

Pas ervoor op, dat deze draad niet te strak staat en/of de veerwerking beïnvloedt. Schroef hem stevig onder de draadklem, waar ook de oude draad onder vastzat.

Verder dempen

Voor het afdempen van de konsole en de bovenplaat, hebben we zo'n 5 vellen Bostic (merknaam) nodig. Het materiaal wordt in stroken van 4.5 cm gesneden.

Deze stroken worden in zo'n vier lagen op de open plaatsen aan de binnenkant geplakt.

Let hierbij goed op, dat het subchassis niet in zijn beweging belemmerd wordt.

Nauwkeurig werken, laag voor laag opbrengen en goed aandrukken.

Het is mogelijk, en soms wenselijk, om meer dan vier lagen aan te brengen, dit is afhankelijk van uw smaak en de arm-element-mat combinatie.

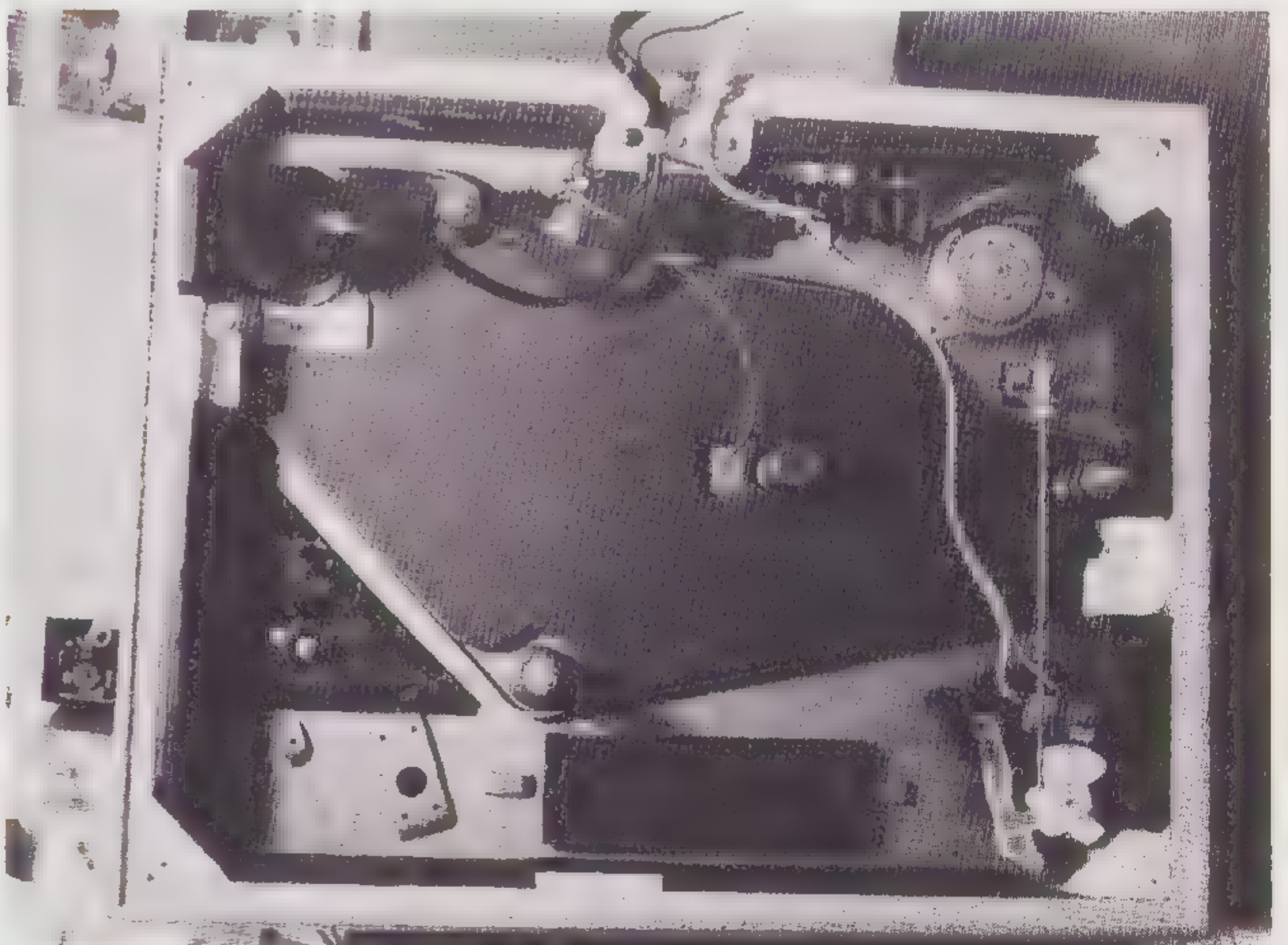
Pas op, U kunt de platenspeler ook te veel dempen. Voorzichtig dus.

Nu blijven er nog wat dingen over, zoals het afregelen van de arm en het monteren van de bodemplaat.

De bodemplaat kan eventueel vervangen worden door een stuk spaanplaat.

Gebruik de oude bodem als mal en maak, indien nodig, er een gat bij, onder de arm, zodat de armkabel vrij kan hangen.

Het kan ook zin hebben, gaten te



maken op de plaatsen van de veer-afstelmoeren en de snoerklem-schroeven. Er zijn wat de bodem betreft, vier mogelijkheden en deze mogelijkheden zijn alleen op het gehoor vast te stellen.

Deze zijn: geen bodemplaat (kan dus ook niet trillen), de oude bodem-plaat (staat wel zo netjes), een nieuwe spaanplaat bodem. Deze maakt de "bak" nog zwaarder. Deze laatste kunnen we ook nog wel of niet vastlijmen. Een vastgelijmde spaanplaat bodem is theoretisch de meest ideale oplossing.

Of het goed klinkt, is van uw oren afhankelijk. Als experiment heb ik ook nog de spaanplaat bodem ter plaatse van de oude armsteun d.m.v. een blok hout met de bovenplaat verbonden.

Dit was niet zo'n succes, het hoog werd er te scherp door.

Denk er wel aan, dat U, als U de bodemplaat vastlijmt, alleen nog bij het binnenwerk kunt komen, door de bovenplaat los te schroeven. Dit hoeft echter geen al te groot bezwaar te zijn (let wel op, dat U goed bij de schroeven van de draadklem kunt).

Het soort voetjes dat U op de bodemplaat schroeft, heeft ook nog enige invloed op het geluid, experimenteer er dus mee.

Arm afstellen en luisteren

Bij het afstellen van de arm, zijn er een paar zaken (buiten naald-

kracht en dwarsdruk-kompensatie instelling om), die het geluid direkt kunnen beïnvloeden.

Dit zijn de armhoogte of verticale afspeelhoek, de laterale afspeelhoek en oversteek.

U kunt als richtlijn aanhouden, dat als de arm te hoog staat, het hoog geaccentueerd wordt en het geluid erg fel is.

Staat de arm te laag, dan wordt het geluid gauw dof en weinig dynamisch.

Hiertussen ligt dus het optimum.

Bij lang niet alle armen, kan het clement ook om zijn lengte-as draaien, gelukkig zit het hier meestal wel snor.

De richtlijn hier is, dat de naald, van voren af gezien, loodrecht in de groef van de (rechte) plaat staat.

Het verkeerd instellen van de oversteek, heeft onnodige vervorming tot gevolg. Precies afstellen dus (let op: niet alle mallen of "guides" kloppen met hoe het moet).

Bij gebruik van eliptische of "fine line" naalden, kan het voorkomen, dat de naald iets verdraaid is gemonteerd. Dit is op het gehoor te verbeteren door het element iets in het horizontale vlak te draaien. Het komt echter weinig voor, dat het nodig is.

We kunnen nu naar het eindresultaat luisteren en eventueel nog experimenteren als we daar zin in hebben. Maak nu een opname achter die van de oude draaitafel en luister eens naar het verschil.

Na al dit technische gedoe, kunnen we ons eindelijk weer bezighouden met waar het om gaat: luisteren naar muziek.

Veel luistergenoegen gewenst.

LEZERSPOST



Als ik tussen de regels van de eerste drie uitgaven van A&T door lees, dan kom ik tot de slotsom dat er over een aantal punten nog een flinke discussie nodig is. Een van die punten betreft de beoordeling van apparatuur en de discussie daarover kan zich gelukkig afspelen tussen redactie, consument/lezer en fabrikant/Importeur.

In andere bladen (namen hoeven niet altijd genoemd te worden) is die beoordeling veelal in handen van één enkel persoon. De lezer is in die situatie afhankelijk van het feit of de desbetreffende recensent lange landen of lange tenen heeft. Met enige mensenkennis komt een lezer daar dan na verloop van tijd achter. Die recensent is overigens afhankelijk van importeurs e.d. om het nieuwtje tijdig in huis te krijgen en de hoop is er altijd, dat de beoordeling onafhankelijk is van die wat eenzijdige situatie.

In A&T is die beoordeling volgens een andere methode opgezet en bestaat uit een meettechnisch gedeelte en een gehoormatig gedeelte. Bij de test zijn naar ik begrijp steeds meerdere mensen aanwezig. Hier ligt nu de basis voor de discussie. Hoe moet namelijk een test zijn opgebouwd? Is het luisteren zo individueel, dat een test met meer mensen geen zin heeft? Indien het antwoord bevestigend is, dan heeft de publikatie van een recensie van een enkel persoon toch ook geen zin. Indien meerdere mensen een luistertest doen, komt de mogelijkheid in zicht om de resultaten te objectiveren.

In dat laatste geval kan - met wat randvoorwaarden ten aanzien van het konfronteren van de individuele resultaten - aldus op een groep van mensen worden betrokken. Daarmee gaat evenwel juist het individuele verloren. In feite houdt de test van A&R het midden tussen deze twee invalshoeken, de technische test wordt in cijfers vastgelegd en bij de testresultaten van de luistertest zijn de individuele

beoordelingen herkenbaar. Wie heeft er een oordeel over de juistheid van een middenkoers. En hoe diepgaand behoort een test te zijn? M.i. zijn voor zo'n discussie de volgende uitgangspunten van belang. Voor de redactie zijn een drietal uitgangspunten relevant:

1. De technische beoordeling van een apparaat moet zodanig zijn dat een discussie over eventuele aanpassingen/verbeteringen met de importeur cq fabrikant mogelijk wordt. Het gaat er toch uiteindelijk om goede producten op de markt te krijgen. De kritiek dient zich dus te beperken tot wat binnen die prijsklasse (in vergelijking tot bv andere producten) mogelijk is. Ik ben van mening dat dat tot nu toe het geval is geweest in de tests.

2. De luistertest is essentieel in welke vorm dan ook - omdat alle apparaten tenslotte zijn gebouwd om er muziek mee weer te geven.

3. Zowel de technische test als de luistertest dienen zodanig te worden opgezet dat uiteindelijk de meetgegevens ook kunnen worden gebruikt om de hoormatige eigenschappen van de mens beter te beschrijven.

Voor de lezer is vooral de leesbaarheid van de artikelen, ic de tests, belangrijk. Daarnaast dient de test informatie te geven om tot een oordeel over een bepaald apparaat te kunnen komen. Ik acht de tot nu toe gegeven informatie in de gepresenteerde testvoorstellen in ieder geval stukken beter dan wat tot voor kort gebruikelijk was. Wie heeft een andere mening. Tenslotte de rol van de fabrikant/importeurs over de wijze waarop hun apparatuur wordt getest heb ik nog nauwelijks geventileerd gezien. Voorzover zij het met de wijze van testen al dan niet eens zijn mag dat echter best eens naar buiten komen. De mate waarin zo'n reactie afkomt zal m.i. afhangen van het vertrouwen dat zij in (de eventuele verbetering van) de desbetreffende producten hebben. Moeten we niet eens af van het imago dat alles opnieuw weer volmaakt is bij de introductie van een nieuw weer volmaakt is bij de introductie van een nieuw model.

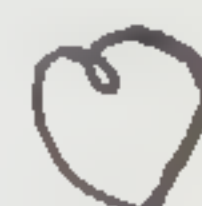
In A&T hoef je nu eens niet te schrijven, als of je alles al weet.

Waar blijft de discussie.....

Arjen A. Verhoeff
R'dam.

Antwoord van de redactie.

Het is ons uit het hart gegrepen!
Bedankt.



LEZERS- POST

Geachte redactie,

Met veel interesse heb ik Audio & Techniek no. 2 (dec. 1982) gelezen. Hoewel ik de keuze van de redactie om betaalbare geluidsapparatuur kritisch te testen onderschrijf, ben ik over de nauwkeurigheid van de test niet geheel tevreden: De inleiding van de versterkertest op pagina 6, waarin gewag wordt gemaakt van enkele minder plezierige ervaringen, is weliswaar komisch, maar uiterst vaag: Als de genoemde rampen zich inderdaad voordeden, is dit een ernstige zaak en dienen de versterkers in kwestie met naam en toenaam te worden vermeld, om miskopen te voorkomen.

Uit het onderschrift van een alternatieve low-budget-referentieset met een NAD 3020, blijkt dat dit apparaat niet zo stevig vindt ("mechanisch niet zo sterk", pagina 25). Dit blijkt echter niet uit de versterker zelf; misschien

is het een goed idee in volgende tests de mechanische eigenschappen van de apparaten wat uitgebreider (expliciet) aan de orde te stellen.

Dat de NAD 3020 niet (meer) zo goed blijkt te zijn dan werd gesuggereerd in vele vroegere tests, vind ik opvallend en spijtig, mede gezien de kwaliteiten van de overige versterkers ("In vergelijking met onze referentie waren we eigenlijk ook met de TEAC niet zo erg tevreden", pagina 16). Als ik vervolgens lees, dat de relatief slechte resultaten van de NAD werden toegeschreven aan een modelwijziging (pag. 9) en voor weinig geld (of geen) de prestaties danig kunnen worden opgepoetst ("...het had ons inziens voor hetzelfde geld beter gekund (wij hebben wel makkelijk praten....)"????, pagina 17), dan worden de resultaten van de kontakten met de importeur, dan wel fabrikant, die, neem ik op grond van het "Zowel de importeur als de fabrikant van NAD reageerden onmiddellijk toen we de ons opvallende zaken meldden" (pagina 5) aan wél hebben plaatsgevonden, wel heel interessant: waarom wordt hierover niet uitvoeriger bericht?

De samenstelling van de low-budget-referentieset (goed idee!) roept ook nogal wat vragen op: de geteste versterkers lijken mij een vrij willekeurige greep uit het grote aanbod (er moet natuurlijk ergens

mee begonnen worden), zodat de TEAC wel wat erg gemakkelijk (voortijdig) aan zijn eretitel komt: ik wacht in spanning op tests van o.a. Harman/Kardon, Yamaha, Denon, Lux.

Graag zie ik uw gedachten omtrent mijn vragen tegemoet en wens ik u met uw blad alle succes toe.

Ben Krutzen
Nijmegen

Antwoord van de redactie :

Wij hebben van NAD wél antwoord gekregen, echter dat had betrekking op een ander probleem dan het onze. Daarna hebben we niets meer gehoord.

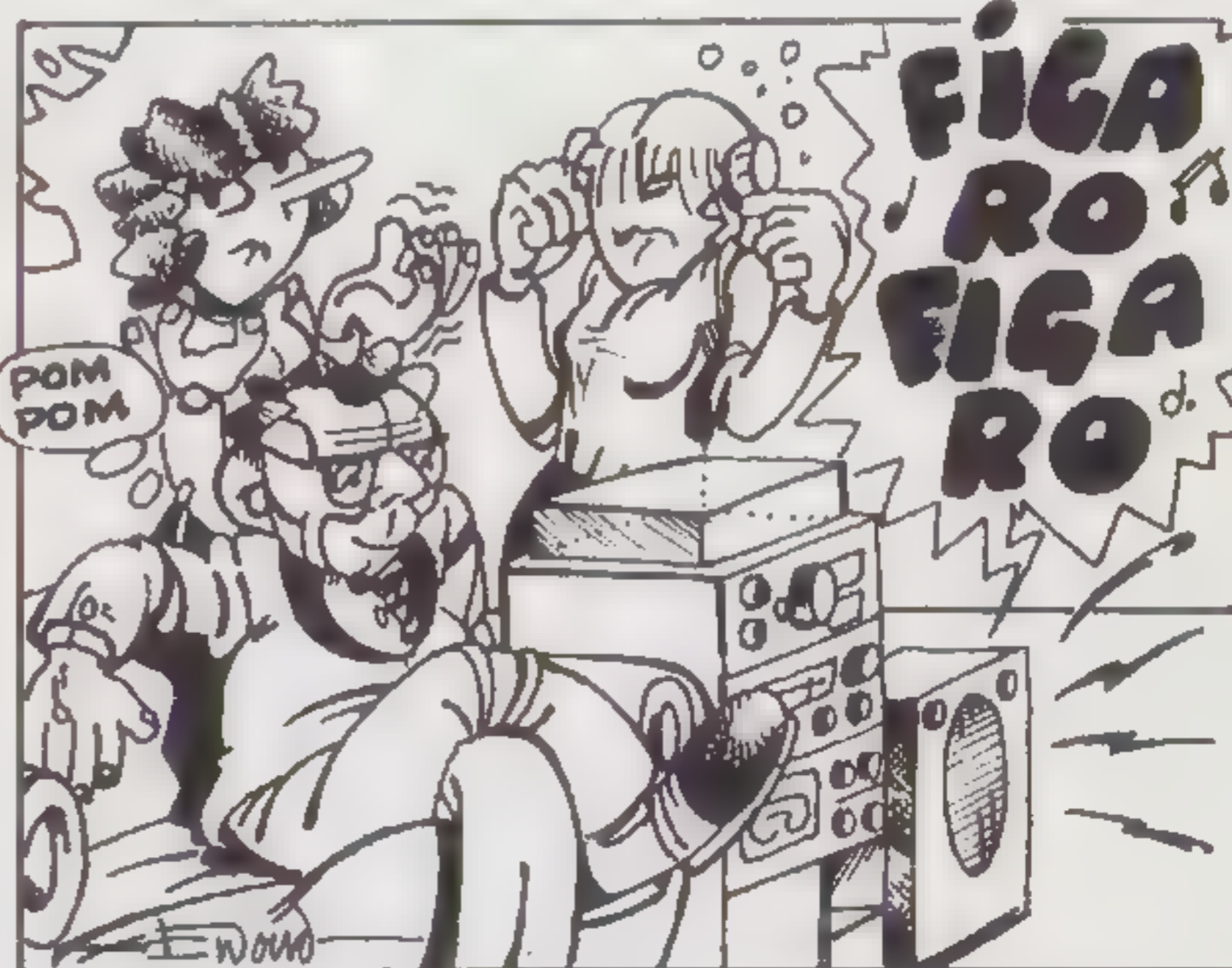
We kregen nog veel andere reacties, die veelal neer kwamen op de volgende punten :

1. testen zijn goed, ga zo door.
2. meer zelfbouw, vooral luidsprekers.
3. géén video a.u.b.

We nemen alle reacties ter harte, ook al worden ze uit plaatsruimte niet altijd in het blad opgenomen.

Blijf daarom reageren, ook als u iets NIET goed vindt in dit blad.

DE
HUISMANNETJES
door Ewoud van Rijn



WORDT VERVOLGD

MIKROFONIE EN KLEURING

door Peter van Willenswaard

Met vallen en opstaan wordt men wijs. Tenminste, zo verging het mij. Het vallen kan pijnlijk zijn en eventueel (veel) geld kosten.

Mocht u willen overgaan tot de aanschaf van een nieuwe platenspeler of losse arm, dan kan dit artikel verder onheil voorkomen.

Resonanties

Letterlijk alles aan een platenspeler kan resoneren. Dat resoneren heeft een kleuring van het weer te geven geluid tot gevolg. Er is hier enige overeenkomst met luidsprekerkasten. Resonanties zijn voorkeurefrequenties of tonen.

Indien een onderdeel van het systeem aangestoten wordt, gaat het meeresoneren. Aanstoten gebeurt door het element als er muziek gedraaid wordt.

Dat resoneren kunnen we ook op gang brengen door op het onderdeel te tikken.

In stappen wil ik nu ingaan op de handelingen, zoals ik die meestal verricht als ik naar een nieuwe (te beoordelen) platenspeler kijk.

Vergelijking

1. Om te beginnen is het gemakkelijk om platenspelers (of armen) van verschillend fabrikaat naast elkaar te hebben. Dan kun je een vergelijking maken en iedere fabrikant heeft wel een bijzonderheid, waarin het produkt zich onderscheidt.

2. Ga niet onmiddellijk platen draaien, maar beheers je. Stel dat rustig uit tot ná de hier beschreven proeven.

3. Neem een akoestisch dood voorwerp. Een stompje potlood óf een

(iets te) lange nagel voldoen goed. Tik daarmee op verschillende plaatsen tegen de armbuis, de "shell" (elementhouder), het beugeltje aan de shell etc.

(Vooraf uit zo'n beugeltje komt soms een hele hoop kleuring.) Met de versterker "uit" kan men het direkte mechanische geluid horen. Met de volumeknop op een "normaal" niveau, hoort men wat er van de resonanties in het element doordringt. Met de volumeregelaar helemaal "open", hoort men de "kleuring" van het systeem.

In het meest ideale geval valt er helemaal niets te horen. De arm is dan "dood".

Een goed compromis is een arm die een heel zacht en neutraal droog geluid geeft.

Ook een beetje krabbelen aan verschillende onderdelen spreekt soms boekdelen.

Er is sprake van een duidelijke resonantie, indien er een "klank" uit de luidspreker komt. Die klank kan metalig, houderig of plastic-achtig zijn. Zulke "klanken" dringen dus door in het element en verkleuren het weer te geven geluid.

4. Neem de mat eraf en voel of die niet te "hard" of te "dun" is. Een goede mat is zacht en zwaar. De mat kan natuurlijk vervangen worden. Bijv. door de "Music Mat". Dat kost ■ dan wat meer.

5. Neem het plateau er af. Houdt het plateau met één hand aan de rand vast. Dan met de knokkels van de andere hand even kloppen op een aantal plaatsen van de schijf. Vervolgens beetpakken tussen duim en wijsvinger, 5 cm binnen de rand en weer kloppen.

In het eerste geval kan het plateau "zingen". De tweede keer dempt U het plateau, zoals ook de mat het plateau dempt. In noodgevallen kunnen er aan de onderzijde wat stukjes BOSTIC geplakt worden.

6. Het plateau en de mat worden weer op de platenspeler gelegd. De stekker uit het stopkontakt en een plaat opgezet. De naald wordt dan op de stilstaande plaat gezet, de volumeregelaar normaal open en we laten de knokkel landen op de zij-, voor- en achterkant van de sokkel. Ook op de bovenkant kunnen we kloppen, maar niet op het subchassis.

Sluit de kap en klop ook dáár op. Alweer, het beste geluid is géén geluid. Een dof, mat en zacht geluid is akseptabel. Platenpelers die enthousiast op het geklop reageren, horen in een katalogus voor microfoons thuis. Soms is ook de kap "aanspreekbaar". Dan kunt u hem echter beter laten staan.

7. Tussen sokkel en het draagvlak, waar de platenspeler op staat, zijn vaak verende of rubber voetjes aangebracht.

Klop nu, in dezelfde toestand als onder punt 6, óók op het draagvlak waar de platenspeler op staat.

Mijn Thorens

Mijn eigen platenspeler is een oude Thorens TD160. Er is wat met Butimix Coating gesmeerd aan de binnenkant en er heeft zelfs glaswol in gezeten. Maar dat heeft de handelaar (Aring, Amsterdam) er onder grote verbijstering uitgelaaten, toen hij er voor mij een SME-III arm op monteerde. Ach, zonder gaat het ook goed. Toen is ook de demping uit de vering van het subchassis gehaald om de isolatie te vergroten.

Kloppen op de voet is bij mijn gemodificeerde Thorens een vruchteloze zaak: ook met de volumeregelaar helemaal open, blijft het nog praktisch stil. Ook de arm is vrijwel dood. Een heel zacht, droog tikje is nog net hoorbaar.

De in A&T geteste platenspelers

De andere standaard Thorens (TD 145 - 160 - 166) platenspelers en de DUAL CS-505 + 728 halen deze neutraliteit niet helemaal. Wel zijn de, aan de armen te ontlokken, geluiden droog en neutraal (de DUAL iets neutraler dan de TD 145), maar er is wat geluid.

VERVOLG OP PAG. 42

VIER PLATEN- SPELERS EN 1 ELEMENT een vergelijkend onderzoek

Aanvullend op de elementen- en draaitafeltest in het vorige nummer, hebben we de zaken nog een keer op een rijtje gezet. We hebben een extra luistersessie gewijd aan de onderlinge vergelijking van enkele platenspelers, waarbij daarin hetzelfde element geplaatst werd: de Denon DL-301.

De vier platenspelers waren de DUAL 728, de Denon DP-51-L, de Thorens TD 166 en een gemodificeerde (oudere) Thorens TD 150 met een Grace G 707 arm.

Alle platenspelers werden voorzien van de "Music Mat" en een aandruk-gewicht (Audio Technics AT 618). Er werd geen dust bug gebruikt, de platen werden voor elke test opnieuw schoongemaakt met een borsteltje.

Er werd geluisterd met onze referentie-installatie, bestaande uit de nieuwe experimentele (voor-) voorversterker, de M-50 eindversterker (gemodificeerd) en 2 experimentele pijpluidsprekers met een 3-weg MAGNAT-luidspreker-systeem.

De gebruikte platen waren : Cantate Domino (1) op Proprius en Deux Violestes à Versailles (2) op DENON.

De eerste plaat is koormuziek met een orgel op de achtergrond, de tweede plaat is kamermuziek.

Het luisterpanel bestond uit 4 personen. Hun indrukken geven we ver-

kort weer:

1. Dual CS 728 Q f 798,—

Plaat 1:

De dynamiek is vrij goed. Het laag is niet helemaal strak. De stemmen zijn goed te plaatsen en de ruimtelijkheid is redelijk. Vooral het midden en hoog zijn goed in balans.

Plaat 2:

De dynamiek is redelijk, maar niet optimaal. De klankbalans is niet helemaal goed. Het klinkt misschien iets té briljant. Het laag is wat rommelig.

2. Thorens TD 166 f 448,—

Plaat 1:

De stemmen klinken redelijk, maar het stereobeeld is niet optimaal. Het geheel klinkt een beetje vlak en het midden is iets té gepronon- ceerd.

Plaat 2:

Clavecimbel en cello zijn goed ge- definieerd. De dynamiek is goed.

Het midden en hoog zijn uitster- kend, maar het lage midden klinkt wat gekleurd.

3. Denon DP 51 L f 998,—

Plaat 1:

In de beide passages is er wat kleuring, vooral in het midden- gebied. Het laag is ook niet opti- maal. De definitie is goed, maar de stereodiepte blijft wat achter.

Plaat 2:

Het midden is niet helemaal goed. Het hoog is wel duidelijk, maar het stereobeeld mist diepte.

4. Thorens TD 150

(huidige model TD 160 MK II)

f 498,—

met arm :

Grace G 707

f 545,—

Plaat 1

Het laag is wat zweverig. De ruim- telijkheid is uitstekend. De stem- men klinken goed. In het midden en hoog is géén kleuring. Ook de dyna- miek is goed.

Plaat 2

De totaalindruk is goed, open en strak. De ruimte en diepte zijn uitstekend.

Het hoog is soms iets té scherp.

Het panel werd gevraagd om de volg- orde van voorkeur aan te geven. Het resultaat vatten we samen in een tabel:

panellid	Dual	Denon	TD150	TD 166
A	3	1	4	2
B	1	3	2	4
C	4	1	2	3
D	4	2	1	3
	12	7	9	12

Konklusie

Alle vier de platenspelers zijn uitstekend en de verschillen zijn niet zo groot als uit de tabel lijkt.

De oude Thorens is wat minder, maar dat kan veroorzaakt zijn door de oude, te slappe snaar.

De Denon is ook uitstekend, maar er zou nog iets aan de arm gedaan kunnen worden. Die is niet geheel vrij van kleuring, terwijl ook het stereobeeld iets aangetast wordt.

Als we kijken naar de prijs-kwali- teitsverhouding, dan is de Thorens het meest aantrekkelijk.

De Dual heeft, na de Grace, de mooiste arm. We vermoeden echter dat dit deck, indien voorzien van een snaaraandrijving, nóg beter zou kunnen zijn.



De GRACE arm : eenvoudig maar heel mooi !

REFERENTIE SETS

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparatuur in bepaalde prijsklassen.

De door ons gevonden samenstellingen zijn zo gekozen, dat u daarmee binnen die prijsklasse een optimale geluidskwaliteit bereikt.

Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft dan zult u daarin vaak concessies vinden die ten koste gaan van de geluidskwaliteit.

De bedoeling van de referentiesets is u een houvast te bieden bij een eventuele aankoop. We kunnen ons

voorstellen, dat er, binnen de prijsklassen waarin getest werd, in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we opnieuw en vergelijken die nieuwe apparaten met de hier aanbevolen referenties. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd.

Onderaan vindt u alternatieven en mogelijke verbeteringen.

Mocht u de aanschaf overwegen van een *niet* door ons besproken apparaat dan kunt u altijd advies vragen tijdens onze telefonische spreekuren (zie pag. 3).

LOW BUDGET REFERENTIE

soort apparaat	merk en type	prijs in f	getest in A&T No.
platenspeler	DUAL CS 505	298	82/2
pick-up arm	n.v.t.		
element	standaard		
cassettedeck	Kenwood KX-50	299	82/1
tuner	Sony JX-22-L	299	82/2
versterker	TEAC A-707	630	82/2
luidsprekers (per stel)	Magnat Sonobull 20	498	82/2
Totaal		2.023	

MOGELIJKE VERBETERINGEN

element	Denon 301	350	83/1
draaitafelmat	Music Mat	95	83/2

ALTERNATIEVEN

versterker	Denon PMA-730	698	83/2
------------	---------------	-----	------

MEDIUM BUDGET REFERENTIE SET

soort apparaat	merk en type	prijs in f	getest in A&T No.
platenspeler	Thorens TD 166	448	83/2
pick-up arm	Grace G 707	545	83/2
element	Denon DL-301	350	83/1
cassettedeck	Alpine AL-55	825	83/2
tuner	?	800	
versterker	?	1.000	
luidsprekers (per stel)	?	1.000	
Totaal		± 5.000	

MOGELIJKE VERBETERINGEN

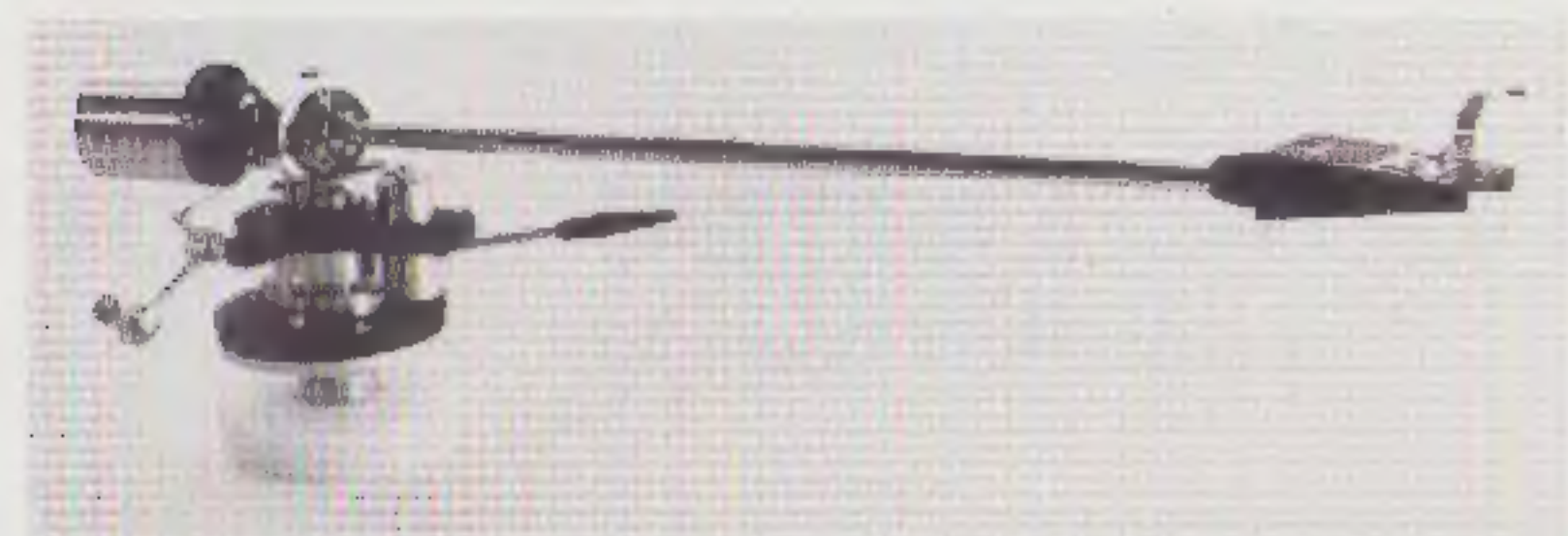
draaitafelmat	Music Mat	95	83/2
---------------	-----------	----	------

ALTERNATIEVEN

cassettedeck	Denon DR-170	595	83/2
platenspeler	DUAL CS-728-Q	798	83/1

Alle suggesties die tot verbetering van onze referentie-sets kunnen leiden zijn welkom. We nodigen iedere leverancier uit zijn nieuwe en mogelijk betere apparatuur door ons te laten testen en bespreken.

In de volgende nummers zullen we de tweede set completeren. In nummer 83/3 komt een versterkertest en in 83/4 een test van tuners en luidsprekers. Daarna gaan we ook naar wat duurdere apparatuur kijken.



De voet-subchassis-konstruktie van Thorens isoleert beter dan die van DUAL. Het Thorens-plateau "zingt" wat meer, bij DUAL is het meer een zacht bonzen. Van beide zijn de plateau's makkelijk te dempen. De DUAL-mat heeft twee konsentrische ringen, zodat er zich onder de plaat lucht bevindt. Dat vormt een trilholte, die kan trillen en dat bevalt mij niet. Bij Thorens is eigenlijk hetzelfde aan de hand, ook hier kan de plaat niet vlak en aansluitend op de mat liggen; bovendien is de mat aan de harde kant. Tijdens de testen heb ik daarom deze beide spelers uitgerust met mijn eigen dikke, zware, rubber mat (Music Mat).

Nu de Denon DP-51F. Het plateau is goed gedempt. De mat is zacht, redelijk dik en echt vlak. De bediening is perfekt en luxueus. Ook hier zijn de arm en de elementhouder niet bepaald dood, niet zo inert in elk geval als je in deze prijsklasse mag verwachten. Het afzagen van het kop-hefboompje zou al iets verbeteren, want dit dingetje maakt evenveel geluid als de hele rest van de arm; maar ja, erg praktisch is dat niet.

Echter kloppen op de voet geeft een schrikbarend luid, hol geluid. Dat komt er van, als je geen subchassis gebruikt.

Gelukkig is de platenspeler flink zwaar, zodat het toevoegen van 4 verende voetjes en een stevige plaatsing het probleem van de mikrofonie al deels kunnen oplossen.

Trouwens, u bevestigt de steun voor uw platenspeler toch altijd al aan een muur, liefst een bouwmuur? Ik heb voor mezelf een zware marmeren plaat aan de muur bevestigd en dat voldoet uitstekend. De platenspelers uit de testen worden óók daarop beluisterd.

ARC-BERICHTEN

In het vorige nummer (A&T 83/1) hebben we om uw steun gevraagd om onze toekomstplannen zeker te stellen en om dit blad een solide basis te geven.

Alle aanvragers hebben we de brochure gestuurd waarin de complete ARC-story verhaald wordt. Een flink aantal lezers heeft gereageerd door het bijgevoegde formulier van de Triodos-bank ingevuld terug te sturen. Indien u dat nog niet gedaan heeft doe dat dan nu! De brochure kunt u nog steeds aanvragen een briefkaartje naar onze postbus (of een telefoontje) is voldoende.

REFERENTIE PLATEN

Voor onze luistercessies gebruiken we platen, waarvan de opnamekwaliteit uitzonderlijk is.

Enkele willen we hier vermelden :

1. CANTATE DOMINO
Proprius 7762
2. JAZZ AT THE PAWNSHOP
Proprius 7778-74
3. JOAN ARMTRADING
AM-LH-68433
4. DEUX VIOLISTES à VERSAILLES
Denon OF-7039-ND
5. PINK FLOYD : THE WALL
Harvest/EMI 1A158-63410
6. HOLST : THE PLANETS
Denon
7. FAURÉ : REQUIEM
Decca (1971)

AUDIO & TECHNIEK

IN HET VOLGENDE NUMMER

Test : nogmaals luidsprekers tot f 300,-

Eenvoudige opnametechniek

Bouwontwerp eindversterker II

Test : geïntegreerde versterkers tot f 1.200,-

Compact Disc door A.J. van den Hul

Zaalakoestiek door H.L. Han

Nogmaals : Geluid uit de Pijp

en verder wetenswaardigheden en discussies over audio (en techniek)

NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

U kunt nog de vorige nummers van Audio & Techniek bestellen. We vermelden nog even de belangrijkste artikelen in die nummers :

A&T 82/1
Test Cassetedecks tot f 500,-
Zaalsimulatie door H.L. Han
Ruis I door Peter van Willenswaard
Geluid uit de Pijp, bouwontwerp
Analoog vs Digitaal : "Hapklare
Brokken" door Peter van Willenswaard.

82/2
Test : versterkers tot f 700,-
BILAS : kunsthoofdstereo via de
luidspreker
Orgelbouw door John van der Sluis
Zaalakoestiek I door H.L. Han

83/1
Test:pick up elementen tot f 575,-
Afgeregelen van (cassette-)recorders
Bouwontwerp eindversterker I
Test : Platenspelers tot f 998,-
MD versus MC door A.J. van den Hul

U kunt die nummers nabestellen door een bedrag over te schrijven op postrekening 41 30 216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam.

Die bedragen zijn resp. :

82/1 : f 6,60

82/2 : f 7,55

82/3 : f 7,55

HET JULI-AUGUSTUS-NUMMER WORDT EEN GEKOMBINEERD EXTRA DUBBEL NUMMER MET VEEL INTERESSANT NIEUWS, O.A.

TEST : TUNERS TOT f 900,-
TEST : LUIDSPREKERS TOT f 500,-
TEST : HOOFDTELEFOONS
HIGH BUDGET BOUWONTWERP :
PRE-PRE-AMP EN MD-voorversterker
HIGH BUDGET BOUWONTWERP :
3-WEG PIJPLUIDSPREKER 100 watt

VERZEKER U VAN DAT NUMMER :
NEEM EEN ABONNEMENT !

CLASSIFIED : LEZERS-ADVERTENTIES

We nemen kleine advertenties op van lezers, die iets zoeken of aan te bieden hebben. Het tarief bedraagt f 5,- per regel met een breedte van 35 leestekens en/of spaties.

AANGEBODEN :

TANDBERG OPEN REEL RECORDER
TYPE TD 20 A
2 snelheden en 2 sporen
Wegens omstandigheden is deze bandrecorder slechts 10 uren gebruikt.
Vraagprijs f 2.500,-
M. Wijnberg, Korsloot 3, Beets
(N-H). telefoon 02991 - 1645.

SYMBIOSE

... het samenleven van twee ongelijksoortige organismen tot wederzijds voordeel ...

PICKERING *Perfection*

"for those who can hear the difference"



Het element, dat de groef zo perfect kan aftasten, dat zijn capaciteiten pas volledig tot zijn recht kunnen komen bij de komende generatie grammofoonplaten, die de kwaliteits-wedloop met de laser-disc beslist willen winnen.

Magnat

PRECISIE



De weergever, die door zijn geweldige dynamiek-reserves in staat is, deze 'toekomst' muziek op fascinerende wijze hoorbaar te maken. MAGNAT is de luidspreker waarmee u deze wedloop op de 'groef' kunt volgen.

Ieder op zich, zijn deze HiFi-komponenten voor u een stap naar absolute weergave: Perfektie door precisie, zowel bij het omzetten van mechanische signalen in elektrische, alsook omgekeerd.

Het begin en het einde: Juist die fases in HiFi, waar onderscheid ook werkelijk hoorbaar wordt.

Wagner & Wagner company bv

Mortelweg 8 - 6551 AE Weurt bij Nijmegen
Telefoon 08897-4591 *

To hear or not to hear,
That's the DIFFERENCE



Tel: 073-140097

Vughterstraat 69 5211 EZ 's-Hertogenbosch

Nakamichi, Quad, Kef, Jean Marie Renaud, B & W, Tandberg, Yamaha, Thorens, Denon, Luxman, Stax, Micro, AKG, Translator, Audiolab, Audio Research, Carver, Mission, Alpine, McIntosh, Accuphase, Canton, Magnat, Elipson, IK Acoustics, SME, Harman Kardon.

VOLT LOUDSPEAKERS

VOLT is een Engelse firma die zich bezighoudt, met het ontwerp en de fabricage van "state-of-the-art" luidsprekerunits.

VOLT heeft zich tot nu toe gespecialiseerd in de fabricage van lagetonenluidsprekers (woofers), waarvan een viertal standaard uitvoeringen worden geleverd. Twee 8" (20 cm) en twee 10" (25 cm) luidsprekers, naar keuze leverbaar in 4, 8 of 16 Ohm. Bovendien zijn 8" en 10" ABR-units leverbaar (passieve woofers).

Alle 6 units zijn naar keuze leverbaar met of zonder (vaste) grille. Zie ook V-3-project ETI juni 1982.

VOLT luidsprekers zijn leverbaar bij de volgende dealers:

Audioclinic, W. de Withstraat 132, Amsterdam,
tel. 020 - 128484.

K.L.S., Dorpsstraat 19, Bronneger (Dr.),
tel. 05998 - 5930.

REMO, Sophiastraat 49, Rotterdam.

Serieuze dealers gezocht voor andere delen van het land. Voor meer inlichtingen kunt u contact opnemen met de importeur:

Fust-Electronica
Oudegracht 159, 1811 CD Alkmaar,
tel. 072 - 151847.

TOTAAL VERNIEUWD

IEC I De meest verkochte cassette in Nederland.
Geschikt voor elke recorder. FE of Normaal. Geruisloze bandloop.
Verbeterde box. Sterk verbeterde elektro-acoustische eigen-
schappen.

IEC I Bandsoortschakeling: FE of Normaal. Geruisloze bandloop,
verbeterde box en verbeterde elektro-acoustische eigenschappen.
Ferro-topklasse: door IEC gekozen als wereldnorm.



IEC II De universele Hifi cassette, optimaal geschikt voor
recorder met CrO₂-schakeling. Geruisloze bandloop,
verbeterde box. Door IEC gekozen als wereldnorm.

IEC II Top-cassette-techniek, 8-voudige testwinnaar! Voor Hifi-
apparatuur met CrO₂-schakeling. Geruisloze bandloop, verbeterde box.

OMDAT WE NOOIT HELEMAAL TEVREDEN ZIJN...

De turbulente wereld van audio. Wat vandaag „nieuw” is, heet morgen „achterhaald”.
Logisch, dat BASF zich geen pas-op-de-plaats gunt. Voor de toonaangevende fabrikant
van cassettes is gelijke tred houden niet voldoende.

Ontwikkelingen vóór zijn. Dáár draait het om. Klopt: „We zijn
nooit helemaal tevreden”. Steeds op zoek naar zinvolle verbeteringen
op het gebied van cassette-techniek.

We zijn 't verplicht aan onze klanten, verplicht aan onze reputatie
als uitvinder van de magneetband.



BASF

BASF Nederland B.V., Afd. Audio/Video,
Kadestraat 1, 6811 CA Arnhem,
Postbus 1019, 6801 MC Arnhem.

Bon voor informatie

Ik wil gaarne informatie ontvangen over audio-cassettes

Naam _____

Adres _____

Postcode _____

Plaats _____

Bon opsturen naar BASF-Nederland B.V., afd. M/AV,
Postbus 1019, 6801 MC Arnhem.

A&T

IEC International Electrotechnical Committee. Gefabriceerd volgens de internationaal geldende normen.